

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2002 年 11 月 28 日 (28.11.2002)

PCT

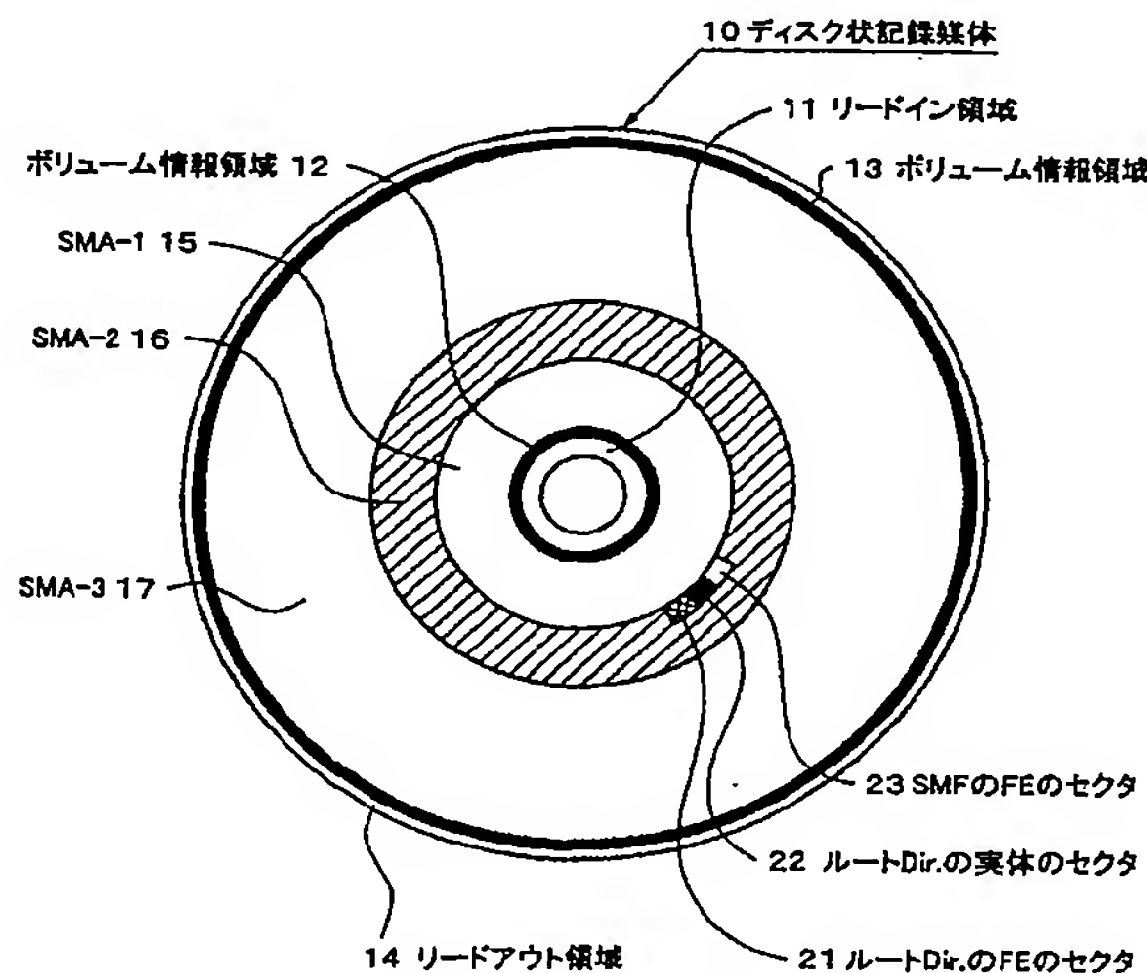
(10) 国際公開番号  
WO 02/095751 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: G11B 27/00, 20/10, 20/12, 7/007, 7/0045, G06F 12/00, 3/06
- (21) 国際出願番号: PCT/JP02/04993
- (22) 国際出願日: 2002 年 5 月 23 日 (23.05.2002)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願2001-155856 2001 年 5 月 24 日 (24.05.2001) JP  
特願2001-161225 2001 年 5 月 29 日 (29.05.2001) JP  
特願2001-185583 2001 年 6 月 19 日 (19.06.2001) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および  
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 有留 憲一郎 (ARIDOME, Kenichiro) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 山田 誠 (YAMADA, Makoto) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 藤堂 博文 (TODO, Hirofumi) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 杉浦 正知, 外 (SUGIURA, Masatomo et al.); 〒171-0022 東京都豊島区南池袋 2 丁目 49 番 7 号 池袋パークビル 7 階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (国内): CN, KR, US.
- (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

[続葉有]

(54) Title: RECORDING METHOD, RECORDING APPARATUS, AND RECORDING MEDIUM

(54) 発明の名称: 記録方法、記録装置および記録媒体



- |                                   |                                 |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| 10...DISC-SHAPED RECORDING MEDIUM | 23...SECTOR OF FE OF SMF        |
| 11...LEAD-IN REGION               | 22...ACTUAL SECTOR OF ROOT DIR. |
| 12...VOLUME INFORMATION REGION    | 14...LEAD-OUT REGION            |
| 13...VOLUME INFORMATION REGION    | 21...SECTOR OF FE OF ROOT DIR.  |

(57) Abstract: A recording method for recording data onto a disc-shaped recording medium (10) in accordance with a hierarchical file system. Management information for managing hierarchical structure of the file system is recorded in a particular region (16) of the disc-shaped recording medium and a reserved area in the particular region (16) is handled as a special file. Information on the initial position and size in the special file and information on a current position and size in the special file are recorded in the particular region (16).

[続葉有]



添付公開書類：  
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

---

(57) 要約:

本発明では、階層的なファイルシステムに基づきデータをディスク状記録媒体10に記録する記録方法において、ファイルシステムの階層構造を管理する管理情報をディスク状記録媒体の特定領域16に記録するようにし、特定領域16中の未使用領域を特別なファイルとして扱いようにし、特別なファイルにおける初期の場所と大きさに関する情報および特別なファイルにおける現在の場所と大きさに関する情報を特定領域16中に記録するようにしたことで構成される。

## 明 細 書

## 記録方法、記録装置および記録媒体

## 技術分野

本発明は、書き換え可能な記録媒体にデータを記録する記録方法に  
5 関し、特に、ファイルシステムの階層構造を管理する情報に障害が生  
じた場合やファイルの実体的なデータの記録場所を指し示す情報に障  
害が生じた場合などにこれら情報を復旧することができる記録方法に  
関する。また、データを追記した場合でも高速にファイル構造をドラ  
イブ装置が認識することができる記録方法に関する。そして、該記録  
10 方法を利用する記録装置および該記録方法でデータが記録された記録  
媒体に関する。

## 背景技術

近年、DVD (Digital Versatile Disc) に代表される、高密度光ディ  
スクの開発が進み、規格の標準化が進められている。これにより、メ  
15 ディア種別による各種の物理的記憶様式の相違をできるだけ吸収する  
こととアプリケーションに対して共通性の高い情報記憶単位を提供す  
る論理構造の構築とを目的として、UDF (Universal Disk Format) が  
策定された。書き換え可能であるDVD-RAM (DVD-Random Access M  
emory) は、このUDFに従った論理フォーマットが用いられる。そし  
20 て、書き込み可能なCD-Rや、書き換え可能なCD-RWも、この  
UDFを適用することができる。

UDFは、階層的なファイルシステムによって構成され、ルート・  
ディレクトリに格納された情報からサブ・ディレクトリや実体的なフ  
ァイルが参照される。そして、UDFは、サブ・ディレクトリに格納  
25 された情報から、さらに別のサブ・ディレクトリの参照や、実体的な  
ファイルの参照がなされる。以下、ディレクトリを「Dir.」と略

記する。

すなわち、ディスク上の記録領域は、セクタを最小単位としてアクセスされ、例えば、DVD-RAMでは、ディスクの内側から外側へとアクセスがなされる。最内周側から、リードイン領域に続けてボリューム情報が書き込まれるシステム領域が配され、ここに、VRS (Volume Recognition Sequence)、MVD S (Main Volume Descriptor Sequence)、LVIS (Logical Volume Integrity Sequence) およびAVDP (Anchor Volume Descriptor Pointer) が書き込まれる。

ルート・Dir. のファイル・エントリ (File Entry、以下、「FE」  
10 と略記する。) が書き込まれる記録領域の位置は、AVDPからMVD SおよびFSDを順に参照することで認識される。FEは、ファイルやディレクトリの属性情報およびアロケーション・ディスクリプタ (Allocation Descriptor、以下、「AD」と略記する。) からなる。ADは、ファイルやディレクトリの論理アドレスと大きさ (長さ) と  
15 の情報であり、これによってファイルの実体的なデータ (実データ) が記録された記録領域やディレクトリの実体が記録された記録領域が示される。

ルート・Dir. のFEにおいて、ADによって実体としてのルート・Dir. の論理アドレスと大きさとが示される。ルート・Dir.  
20 は、1または複数のファイル識別記述子 (File Identifier Descriptor、以下、「FID」と略記する。) を含み、FIDによって、ルート・Dir. 下にあるサブ・Dir. のFEやファイルのFEが参照される。これらのFEによって、それぞれ対応するサブ・Dir. やファイルの実体がそれぞれのADによって参照される。また、サブ・Dir.  
25 ir. の実体は、さらに1または複数のFIDを含むことができる。  
すなわち、UDFにおいて、ルート・Dir. 以外は、FIDおよび

F Eをポインタとして、F I D、F Eおよび実体の順にアクセスが行われ、認識される。U D Fでは、このF I D、F Eおよび実体は、記録可能な領域のどこに書き込んでも良い。

例えば、ディスクの最内周にリードイン領域が配され、このリード  
5 イン領域の外周にシステム領域が配される。ルート・D i r. の実体は、例えば、このシステム領域の外側に配される。

ルート・D i r. からサブ・D i r. を介してファイルにアクセスする場合について説明すると、以下のようになる。つまり、ルート・D i r. の実体のF I Dに基づき、ルート・D i r. の実体から物理  
10 的に離れたアドレスにあるサブ・D i r. のF Eが参照される。さらに、サブ・D i r. のF EのA Dに基づき、サブ・D i r. のF Eから離れたアドレスにあるサブ・D i r. の実体が参照される。同様に  
して、サブ・D i r. の実体のF I Dが参照されてサブ・D i r. の実体から離れたアドレスにあるファイルのF Eが参照され、このファ  
15 イルのF EのA Dにより、ファイルのF Eから離れたアドレスにあるファイルの実体が参照される。

このように、従来では、ディスク上にディレクトリやファイルの情報が点在すると、その情報を読みとるのに時間がかかってしまう。そこで、例えば、F I DやF Eなどのポインタ情報を、ディスクの所定  
20 領域にまとめて記録することも考えられる。

しかしながら、この場合でも、ディスク上において例えばファイルの削除が行われるのに伴い対応するF Eなどが削除された際に生じた  
空きアドレスに対して、次にファイルが書き込まれてしまうことがある。このようなことが生じると、当初まとめて記録されていたポイン  
25 タ情報などが分断され、ディレクトリやファイルの情報を読みとるのに時間がかかってしまうという問題点があった。

そして、F I DやF Eなどのポインタ情報で構成される、ファイルシステムの階層構造を管理する管理情報に何らかの障害がディスクの使用中等などに生じ、ドライブ装置が、読み出すことができなくなってしまう場合がある。また、ディスクの使用中等において、ファイル  
5 の実データを記録している記録領域（場所）を指し示すファイルのF Eに何らかの障害が生じて、ドライブ装置が、ファイルのF Eを読み出すことができなくなってしまう場合がある。このような場合では、動画データやオーディオデータなどの実データにたとえ障害が生じていない場合でも管理情報を読み出すことができないために、あるいは  
10 、ファイルのF Eを読み出すことができないために、当該実データにアクセスすることができないという問題があった。

#### 発明の開示

したがって、本発明の第1の目的は、ファイルアクセスの際のポインタ情報が分断せず常に高速なアクセスが可能で、そして、該ポイン  
15 タ情報が記録されている領域が認識可能な記録方法を提供することにある。

そして、本発明の第2の目的は、管理情報をファイル化して記録媒体に別に記録しておくことで、管理情報に障害が生じた場合には、該ファイルを参照して管理情報を復旧することができる記録方法を提供  
20 することにある。

さらに、本発明の第3の目的は、ファイルのF Eをバックアップしておくことで、ファイルのF Eに障害が生じた場合には、該バックアップを参照してファイルのF Eを復旧することができる記録方法を提供することにある。

25 また、本発明の第4の目的は、これら記録方法を用いた記録装置および記録媒体を提供することにある。



本発明では、階層的なファイルシステムに基づきデータをディスク  
状記録媒体に記録する記録方法において、ファイルシステムの階層構  
造を管理する管理情報をディスク状記録媒体の特定領域に記録するよ  
うにし、前記特定領域中の未使用領域を特別なファイルとして扱いよ  
うにし、前記特別なファイルにおける初期の場所と大きさに関する情  
5 報および前記特別なファイルにおける現在の場所と大きさに関する情  
報を前記特定領域中に記録するようにしたこととで構成される。

そして、本発明では、階層的なファイルシステムに基づきデータを  
ディスク状記録媒体に記録する記録装置において、ファイルシステム  
10 の階層構造を管理する管理情報をディスク状記録媒体の特定領域に記  
録する手段と、前記特定領域中の未使用領域を特別なファイルとして  
扱われるようにする手段と、前記特別なファイルにおける初期の場所  
と大きさに関する情報および前記特別なファイルにおける現在の場所  
と大きさに関する情報を前記特定領域中に記録する手段とを備えて構  
15 成される。

また、本発明では、階層的なファイルシステムに基づきデータをデ  
ィスク状記録媒体に記録する記録媒体において、ファイルシステムの  
階層構造を管理する管理情報がディスク状記録媒体の特定領域に記録  
され、前記特定領域中の未使用領域を特別なファイルとして扱われる  
20 ようにし、前記特別なファイルにおける初期の場所と大きさに関する  
情報および前記特別なファイルにおける現在の場所と大きさに関する  
情報が前記特定領域中に記録されたことで構成される。

このように本発明では、階層的なファイルシステムに基づきデータ  
をディスク状記録媒体に記録する際に、ファイルシステムの階層構造  
25 を管理する管理情報をディスク状記録媒体の特定領域に記録するよ  
うにし、特定領域中の未使用領域を特別なファイルとして扱いようにし

ているので、ファイルシステムの階層構造を管理する管理情報を追加する領域が特定領域中に確実に確保される。このため、ファイルシステムの階層構造を高速に読み出すことができ、再生開始時間を従来に較べて短縮することができる。

- 5      さらに、本発明では、特別なファイルにおける初期の場所と大きさに関する情報およびこの特別なファイルにおける現在の場所と大きさに関する情報を特定領域中に記録するようにしたので、特定領域の場所および大きさを確実に認識することができる。

- そして、本発明では、階層的なファイルシステムに基づきデータを  
10   記録媒体に記録する記録方法において、ファイルシステムの階層構造を管理する管理情報を記録媒体の特定領域に記録するようにし、前記特定領域中の未使用領域を特別なファイルとして扱うようにし、前記特定領域全体を別の領域にそのまま複写すると共に前記複写した特定領域全体を1つのバックアップファイルとして扱うようにし、前記管  
15   理情報の一部が読み込めなくなった場合に、前記バックアップファイル中の前記一部に対応するデータを用いて、前記特別なファイルの大きさを小さくすることで上記特定領域に空いた部分に前記読み込めなくなった管理情報の一部を復旧するように構成する。

- また、本発明では、階層的なファイルシステムに基づきデータを記  
20   録媒体に記録する記録装置において、ファイルシステムの階層構造を管理する管理情報を記録媒体の特定領域に記録する手段と、前記特定領域中の未使用領域を特別なファイルとして扱われるようにする手段と、前記特定領域全体を別の領域にそのまま複写すると共に前記複写した特定領域全体を1つのバックアップファイルとして扱われるよう  
25   にする手段と、前記管理情報の一部が読み込めなくなった場合に、前記バックアップファイル中の前記一部に対応するデータを用いて、前



記特別なファイルの大きさを小さくすることで前記特定領域に空いた部分に前記読み込めなくなった管理情報の一部を復旧するようにする手段とを備えて構成される。

このような記録方法および記録装置では、バックアップファイルを用いてオリジナルの管理情報を復旧することができるので、管理情報の一部に障害が生じた場合でも、記録媒体に記録されている実データを確実に再生することができる。そして、復旧すべきデータをオリジナルの管理情報が置かれている特定領域内に置くので、復旧後も管理情報は、特定領域内にまとめて置くことができる。このため、復旧後  
5  
10  
において、ファイルシステムの階層構造を高速に読み出すことができ、再生開始時間を従来に較べて短縮することができる。

さらに、本発明では、階層的なファイルシステムに基づきデータを記録媒体に記録する記録方法は、ファイルシステムの階層構造を管理する管理情報を記録媒体の特定領域に記録するようにし、前記特定領域中の未使用領域を特別なファイルとして扱うようにし、ファイルの実データを記録した場所を指し示す情報を正規情報および予備情報として記録媒体に二重に記録するようにし、前記特別なファイルの大きさを小さくすることで前記特定領域に空いた部分に、前記正規情報および予備情報を記録した場所を指し示す指定情報を記録するようにした  
15  
20  
ことで構成される。

そして、本発明では、階層的なファイルシステムに基づきデータを記録媒体に記録する記録装置は、ファイルシステムの階層構造を管理する管理情報を記録媒体の特定領域に記録する手段と、前記特定領域中の未使用領域を特別なファイルとして扱われるようにする手段と、  
25  
ファイルの実データを記録した場所を指し示す情報を正規情報および予備情報として記録媒体に二重に記録する手段と、 前記特別なファ

イルの大きさを小さくすることで前記特定領域に空いた部分に、記正規情報および予備情報を記録した場所を指し示す指定情報を記録する手段とを備えることで構成される。

このような記録方法および記録装置では、ファイルの実データを記録した場所を指し示す情報が二重に記録されているので、かかる情報の安全性を向上させることができる。

そして、本発明では、このような記録方法および記録装置において、正規情報に障害などが生じて読み込めなくなった場合に予備情報を用いて、新たに正規情報を記録媒体上に復旧することができる。このため、正規情報が読み込めなくなった場合でも、ファイルの実データを読み込むことができる。さらに、正規情報が読み込めなくなった場合に、その都度、予備情報を用いて正規情報を復旧するので、正規情報および予備情報が同時に読み込めなくなった場合を除いて、ファイルの実データを読み込むことができる。

また、本発明では、上述の記録方法において、前記特定領域全体を別の領域にそのまま複写すると共に前記複写した特定領域全体を1つのバックアップファイルとして扱うようにし、前記管理情報の一部が読み込めなくなった場合に、前記バックアップファイル中の前記一部に対応するデータを用いて、前記特別なファイルの大きさを小さくすることで前記特定領域に生じた空いた部分に前記読み込めなくなった管理情報の一部を復旧する。

このような記録方法では、バックアップファイルを用いてオリジナルの管理情報を復旧することができるので、管理情報の一部に障害が生じた場合でも、記録媒体に記録されている実データを確実に再生することができる。そして、復旧すべきデータをオリジナルの管理情報が置かれている特定領域内に置くので、復旧後も管理情報は、特定領

域内にまとめて置くことができる。このため、復旧後においても、ファイルシステムの階層構造を高速に読み出すことができ、再生開始時間を従来に較べて短縮することができる。

さらに、本発明では、上述の記録方法において、前記特別なファイルにおける初期の場所と大きさに関する情報および前記特別なファイルにおける現在の場所と大きさに関する情報を前記特定領域中に記録する。

このような記録方法では、特別なファイルにおける初期の場所と大きさに関する情報およびこの特別なファイルにおける現在の場所と大きさに  
10 に関する情報を特定領域中に記録するようにしたので、特定領域の場所および大きさを確実に認識することができる。

#### 図面の簡単な説明

第1図は、ディスク状記録媒体の論理フォーマットをディスクの形状に対応付けて示す略線図、第2図は、第1の実施形態において、S  
15 MA-2領域におけるSMFの作成方法を説明するための略線図、第3図は、第1の実施形態において、フォーマット処理後にサブディレクトリを追加する方法を説明するための略線図、第4図は、第1の実施形態において、フォーマット処理後にルートディレクトリに対してファイルを追加する処理を説明するための略線図（その1）、第5図  
20 は、第1の実施形態において、フォーマット処理後にルートディレクトリに対してファイルを追加する処理を説明するための略線図（その2）、第6図は、第1の実施形態において、SMFの第2の実体を使い切った状態を説明するための略線図、第7図は、第1の実施形態において、SMFの第2の実体を拡張する処理を説明するための略線図  
25 、第8図は、第1の実施形態において、フォーマット処理後に追加したサブ・ディレクトリを削除する方法を説明するための略線図（その

1)、第9図は、第1の実施形態において、フォーマット処理後に追加したサブ・ディレクトリを削除する方法を説明するための略線図（その2）、第10図は、ドライブ装置の一例の構成を示すブロック図、第11図は、第2の実施形態において、フォーマット処理後におけるSMA-2の構造を説明するための略線図、第12図は、第2の実施形態において、フォーマット処理後にサブディレクトリやファイルを追加する方法を説明するための略線図、第13図は、第2の実施形態において、SMFの第2の実体を拡張した場合のSMA-2領域とSMA-4領域との状態およびバックアップファイルの状態を示す略線図、第14図は、第2の実施形態において、障害が発生したサブ・Dir.のFEを復旧する処理を説明するの略線図、第15図は、第2の実施形態において、障害が発生したサブ・Dir.の実体を復旧する処理を説明するの略線図、第16図は、第3の実施形態における、子ファイルのファイルエントリに対するバックアップを作成する前におけるSMA-2領域およびSMA-3領域の構造を説明するための略線図、第17図は、第3の実施形態におけるファイル識別記述子を示す図、第18図は、第3の実施形態における、子ファイルのファイルエントリに対するバックアップの作成を説明するための略線図、第19図は、第3の実施形態における、本実施形態におけるインプリメンテーション・ユースのフォーマットを示す図、第20図は、第3の実施形態における、障害が発生した子ファイルのファイルエントリを復旧する処理を説明するための略線図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施形態について図面に基づいて説明する。なお、各図において、同一の構成については、同一の符号を付す。

（第1の実施形態）

第 1 の実施形態は、管理情報を所定の領域にまとめて記録することにより、データを追加・削除した場合でも、ドライブ装置が高速にファイル構造を認識することができる実施形態である。

第 1 図は、ディスク状記録媒体の論理フォーマットをディスクの形状に対応付けて示す略線図である。

第 2 図は、第 1 の実施形態において、SMA-2 領域における SMF の作成方法を説明するための略線図である。

第 1 図において、ディスク状記録媒体 10 の論理フォーマットは、UDF (Universal Disk Format) に準ずる。ディスク状記録媒体 10 において、最内周にリードイン領域 11 が配される。リードイン領域 11 の外側から論理セクタ番号 (Logical Sector Number、以下「LSN」と略記する。) が割り当てられ、順に、ボリューム情報領域 12、SMA (Space management area) - 1 領域 15、SMA-2 領域 16、SMA-3 領域 17 およびボリューム情報領域 13 が配され、最外周にリードアウト領域 14 が配される。論理セクタ番号は、ボリューム領域 12 の先頭セクタが基準「0」となる。一方、SMA-1 領域 15 ~ SMA-3 領域 17 には、SMA-1 領域の先頭セクタを基準「0」として論理ブロック番号 (Logical Block Number、以下「LBN」と略記する。) が割り当てられる。

ボリューム情報領域 12 には、UDF の規定に基づき、VRS、MVD S および LVIS が書き込まれる。ボリューム情報領域 12 内の LSN 256 には、AVDP が置かれる。さらに、AVDP は、最終論理セクタ番号のセクタおよび (最終論理セクタ番号 - 256) のセクタにも書き込まれる。また、MVD S の内容は、リードアウト領域 14 の内側のボリューム情報領域 13 に RVD S (Reserve Volume Descriptor Sequence) として 2 度書きされる。



論理セクタ番号が272から（最終論理セクタ番号－272）の間には、パーティション領域が設けられる。SMA－1領域15～SMA－3領域17は、このパーティション領域に配される。パーティション領域の最内周側に設けられるSMA－1領域15は、UDFの規定に基づき、FSDS（File Set Descriptor Sequence）とSBD（Space Bitmap Descriptor）とからなり、FSDSは、FSD（File Set Descriptor）とTD（Terminating Descriptor）とからなる。SBDは、ディスク状記録媒体10の全体の空きエリアを示す情報が格納され、セクタ毎にフラグを立てることでこれを表現する。FSDは、ファイルシステムの階層構造におけるルート・Dir. に対するFE（File Entry）の論理アドレスと大きさとが示される。

第1図および第2図において、SMA－2領域16は、ルート・Dir. のFE、ルート・Dir. の実体、SMF（Space management File）のFEおよびSMFの実体とが置かれる領域であり、後述するように、SMFの実体を必要に応じて必要量を削減することで、サブ・Dir. のFE、ファイルを指すFIDを含むサブ・Dir. の実体がSMA－2領域16に置かれる。すなわち、FIDとディレクトリのFEとは、SMA－2領域16にまとめて記録されることになる。

SMFは、2個の実体から構成され、SMFのFE中のAD－0およびAD－1によってそれぞれ指し示される。SMFの第1の実体は、SMFの第2の実体として初期に確保された領域の場所（論理アドレス）および大きさの情報を記述するために確保される領域である。第2図では、AD－0によって指し示される領域である。SMFの第2の実体は、後述するように、フォーマット処理後にディスク状記録媒体10にデータを記録する間に作成されるFIDやディレクトリのFEに対して使用するために確保される領域である。第2図では、A

D-1によって指し示される領域である。

このようにSMFを2個の実体に分け、第2の実体における初期の場所と大きさに関する情報を第1の実体に記述することで、SMFのFEが記録された場所やルート・Dir.のFEが記録された場所に  
5 因らず、SMA-2領域16を定義することができる。さらに、後述するように、サブ・Dir.の削除やルート・Dir.下のファイルの削除などに柔軟に対応することができる。

このようなSMFは、特定の属性が付されたファイルとしてSMA-2領域16の未使用領域がフォーマット時に予め所定の容量で確保  
10 される。未使用領域をSMFとしてファイル化して扱うことによって、上述のSBDにおいて、この未使用領域が空きエリアとして認識されないようにすることができる。

ここで、ルート・Dir.のFE、ルート・Dir.の実体およびSMFのFEをそれぞれ格納するセクタは、SMA-2領域16の何  
15 れの場所でもよいが、これらへのアクセスを高速に行う観点から、第1図に示すように、連続的に記録されることが望ましい。なお、ディスク状記録媒体10に記録されている情報が何れのセクタに格納されているかを高速にドライブ装置が認識するという本発明の一目的は、もちろん、SMFを設けることで達成されている。

20 従来例で既に述べたが、FEは、ファイルやディレクトリの実体の場所および大きさを示す。FE中のADによって、これらの情報が記される。また、FIDは、ファイルやディレクトリの名前と、FID中のICB (Information Control Block)によってFEの場所および大きさを示す。

25 SMA-3領域17には、ファイルのFEとファイルのデータとが置かれる領域である。SMA-3領域17において、ファイルのFE

とそのF Eに対応したファイルのデータは、アドレス的に連続して配置されることが好ましい。ファイルを追加する際には、既存のファイルに対してアドレス的に連続的に、追加されるファイルのF Eが配置され、さらに、アドレス的に連続してファイルのデータが配置されることが好ましい。このように、ファイルのF Eおよびファイルのデータをアドレス的に連続して配置することにより、ファイルへのアクセスを高速に行うことができる。

次に、このディスク状記録媒体10のフォーマット方法について、一例を説明する。なお、リードイン領域11およびリードアウト領域14は、例えば、ディスク状記録媒体10の製造行程におけるプレス行程の際に予め作成されるなどして、フォーマット処理以前から既に存在するものとする。フォーマット処理は、ディスク状記録媒体10の内周側から外周側にかけて進められる。

フォーマット処理が開始されると、最初にA V D Pが複数の所定のアドレスにそれぞれ書き込まれ、上述したV R S、M V D SおよびL V I Sがリードイン領域11の外側から書き込まれる。

次に、パーティションが作成される。パーティションにおいて、まず、S M A - 1領域15が作成され、F S Dが書き込まれ、ルート・D i r. の位置が決められる。そして、S B Dが作成される。このときに、上述したS M Fの領域をS B Dにおいて使用済み領域とすることで、S M Fの領域が確保される。

S B Dが作成されS M A - 1領域15が作成されると、次に、S M A - 1領域15の外側からS M A - 2領域16が作成される。

S M A - 2領域16の作成において、まず、S M A - 1領域15で書き込まれたF S Dに基づき、所定のアドレスにルート・D i r. のF Eを記述するセクタおよびルート・D i r. の実体を記述するセク

タが連続的に確保され、それぞれにルート・D i r . の F E および実体が書き込まれる。

ルート・D i r . の実体は、親D i r . の F I D および S M F の F I D から構成される。この S M F の F I D において、S M F の F E の  
5 場所が指定される。

このとき、S M F の属性が F I D 中に指定される。指定される S M F の属性は、S M F が他の機器や O S (Operating System) によって消去、書き換え、移動などが行われなくするためのものである。例えば、「隠しファイル属性」が、S M F の属性として指定される。「  
10 隠しファイル属性」は、この属性が設定されたファイルを通常の方法では閲覧することができなくする属性である。

次に、S M F の F E が作成される。S M F の F E は、フォーマット処理の際には、第 1 の実体のファイルにおけるアドレスと大きさを指定する A D - 0 と第 2 の実体のファイルにおけるアドレスと大きさを指定する A D - 1 とを備えて構成される。したがって、F E を指定するだけで、当該ファイルが存在することになり、ダミーファイルとして用いることができる。S M F の F E には、「読み出し専用ファイル属性」および「システムファイル属性」が指定される。  
15

「読み出し専用ファイル属性」は、この属性が設定されたファイルが読み出し専用であって、変更や消去がシステムによって禁止されることを示す属性である。「システムファイル属性」は、この属性が設定されたファイルがシステムのために必要なファイルであることを示す属性である。これら 3 つの属性を共に S M F に指定することで、意図的な操作以外では、S M F に対する消去、書き換え、移動などの処理を行うことができなくすることができる。なお、これらの属性は、  
20  
25 周知の所定の方法で解除することができる。

次に、ルート・Dir. の実体を記述するセクタに連続するように SMF の第 1 の実体を作成され、SMF の第 2 の実体における初期の場所および大きさがこれに記述される。すなわち、フォーマット処理時に確保された SMF の第 2 の実体における場所および大きさが SMF の第 1 の実体に記述される。この記述の形式は、UDF に倣って AD の形式で記述され、本明細書ではこの擬似的な AD を [AD] で表現する。第 2 図では、[AD-SMA 2] である。そして、後述するように、SMF の第 2 の実体が拡張され [AD] が複数存在する可能性があることから、この個数を示すために、UDF に倣って AED (Allocation Extended Descriptor) の形式で記述される。この擬似的な AED を本明細書では [AED] と表現する。

このように、SMA-2 領域 16 内に SMF を存在させることで、SMA-2 領域 16 の空きエリアを SMF によって確保することができる。フォーマット処理後に、サブ・Dir. の FE および実体を書き込まれる場合には、SMF の第 2 の実体における領域を削って、これらサブ・Dir. の FE および実体が SMA-2 領域 16 に作成される。

このようにして SMA-2 領域 16 が作成される。SMA-2 領域 16 の外側は、SMA-3 領域 17 であるが、SMA-3 領域 17 は、特に何も処理が行われない。すなわち、SMA-3 領域 17 は、未使用の領域であり、フォーマット処理後にファイルのデータなどが記録される。そして、SMA-3 領域 17 として指定される領域を飛び越して、RVDS が作成される。これは、上述したように、先に作成された MVDS の情報が 2 度書きされる。RVDS が作成されて、ディスク状記録媒体 10 のフォーマット処理が完了される。

次に、フォーマット処理後にサブ・Dir. を追加する方法につい



て説明する。

第3図は、第1の実施形態において、フォーマット処理後にサブディレクトリを追加する方法を説明するための略線図である。

第2図の状態に対して、サブ・Dir.（新Dir.）の追加を行う場合について説明する。

まず、ルート・Dir.の実体に対して、新Dir.を示すFIDの追加が行われる。このとき、ルート・Dir.の実体が格納されているセクタに空きがある場合には、第3図に示すように、当該セクタに追加が行われる。一方、図に示さないが、当該セクタに空きがない場合には、SMFの第2の実体におけるエリアの大きさ（サイズ）を小さくした後に、小さくされたことによって空いたエリアに新Dir.のFIDが追加される。

次に、新Dir.のFEを追加するため、SMFの第2の実体におけるエリアの大きさを小さくする。空いたエリアに新Dir.のFEが追加される。

次に、新Dir.の実体（第3図では親Dir.のFID）を追加するために、SMFの第2の実体における大きさをさらに小さくする。空いたエリアに新Dir.の実体が追加される。

次に、これまでのSMFの第2の実体における大きさの変更を反映するために、SMFのFEにおけるAD-1の情報が更新される。

このような動作の結果、SMA-2領域16は、第3図に示すようになり、サブ・Dir.が追加され、しかも、追加されたサブ・Dir.に関する情報が既に記録されているディレクトリに関する情報と共にSMA-2領域16にまとめて記録されることになる。

次に、ルート・Dir.に対してファイルを追加する処理について説明する。

第4図は、第1の実施形態において、フォーマット処理後にルートディレクトリに対してファイルを追加する処理を説明するための略線図（その1）である。

第5図は、第1の実施形態において、フォーマット処理後にルート  
5 ディレクトリに対してファイルを追加する処理を説明するための略線図（その2）である。

第2図の状態に対して、ルート・Dir. にファイル（新Dir.）の追加を行う場合について説明する。

10 先ず、ルート・Dir. の実体に対して、新ファイルを示すFIDの追加が行われる。このとき、ルート・Dir. の実体が格納されているセクタに空きがある場合には、第4図に示すように、当該セクタに追加が行われる。

一方、当該セクタに空きがない場合には、第5図に示すように、SMFの第2の実体におけるエリアの大きさを小さくした後に、小さく  
15 されたことによって空いたエリアに新ファイルのFIDが追加される。この場合においては、SMFの第2の実体における大きさが変更されたので、SMFのFEにおけるAD-1の情報が更新される。

次に、新ファイルのFEがSMF-3領域17のエリアに追加される。次に、新ファイルの実体（第4図および第5図では親ファイルの  
20 データ）がSMF-3領域17のエリアに追加される。このようにファイルのFEおよび実体は、SMA-3領域17に配置される。

このような動作の結果、SMA-2領域16は、第4図または第5図に示すようになり、新ファイルがルート・Dir. 下が追加され、  
しかも、追加された新ファイルに関する情報が既に記録されているデ  
25 ィレクトリに関する情報と共にSMA-2領域16にまとめて記録されることになる。

ここで、複数のファイルを記録する場合において、連続的なアクセスと高速アクセスとを可能にする観点から、ファイルのF Eの直後に当該ファイルの実体を配置し、このような組で順次に連続的に各ファイルを配置することが好ましい。

- 5     例えば、ルートD i r. の実体中に追加されたF I Dに示されるアドレスに、追加されるファイル（ファイルAとする）のF Eが作成される。ファイルAの実体は、このファイルAのF Eに対し、アドレス的に連続して書き込まれる。さらにファイルB、ファイルC、・・・と書き込む場合には、直前に書き込まれたファイルAの実体の後端に  
10     、アドレス的に連続してファイルBのF Eが作成され、このF Eに対し、アドレス的に連続してファイルBの実体を書き込まれる。次のファイルCについても同様に、ファイルCのF Eが直前のファイルBの後端から、アドレス的に連続して作成され、ファイルCのF Eに対し、ファイルCの実体がアドレス的に連続的に書き込まれる。
- 15     ところで、例えば、SMA-2領域16に置かれたルート・D i r. 下に多くのサブ・D i r. や新ファイルを追加したような場合、ルート・D i r. の実体中のF I Dや、サブ・D i r. のF E、サブ・D i r. の実体中の新ファイルのF I Dが多数、追加されることになる。この結果、追加されたF EやF I Dによって、SMA-2領域1  
20     6が一杯になってしまうことが考えられる。このような状態を第6図に示す。

第6図は、第1の実施形態において、SMFの第2の実体を使い切った状態を説明するための略線図である。

- 第6図では、SMFの第2の実体を使い切ってしまったために、S  
25     MFのF Eにおいて、SMFの第2の実体を指し示していたAD-1が無くなっている。ここで、SMFの第1の実体に、SMFの第2の

実体に関する情報が記述されているために、ドライブ装置は、SMA-2領域16の場所と大きさを認識することができ、ディスク状記録媒体10に記録されているディレクトリやファイルの相互位置関係などを高速に認識することができる。

- 5      このような場合、SMA-3領域17の容量に空きがある場合には、当該空きを利用して、SMA-3領域17をさらに複数のSMA領域に分割することによって、SMA-2領域16を拡張した領域であるSMA-4領域と、データを記録するSMA-3領域に相当するSMA-5領域とをSMA-3領域17におけるファイルが存在する位置の外側に新たに作成する。これを第7図に示す。

第7図は、第1の実施形態において、SMFの第2の実体を拡張する処理を説明するための略線図である。

- 第7図において、このSMA-4領域の確保によって、SMFのAD-0が指し示す実体には、SMA-4領域の初期における場所と大きさに  
15      に関する情報がADの形式で[AD-SMA4]として追加され、このテーブルの追加に伴い[AED]が更新される。SMFのFEには、新たに確保されたSMA-4領域を指し示す場所と大きさがAD-2として追加される。

- そして、ルート・Dir.下にサブ・Dir.やファイルが追加される場合には、第3図ないし第5図を用いて上述で説明した動作と同様な動作がAD-2によって指し示されるSMFの第2の実体に対して行われる。

次に、サブ・Dir.を削除する場合について説明する。

- 第8図は、第1の実施形態において、フォーマット処理後に追加したサブ・ディレクトリを削除する方法を説明するための略線図（その  
25      1）である。

第9図は、第1の実施形態において、フォーマット処理後に追加したサブ・ディレクトリを削除する方法を説明するための略線図（その2）である。

第8図は、サブ・Dir. を削除する前におけるSMA-2領域16の状態を示し、第9図は、サブ・Dir. を削除した後におけるSMA-2領域16の状態を示している。

第8図において、SMA-2領域16は、第3図を用いて説明したように、フォーマット処理後にサブ・Dir. を複数個追加したために、ルート・Dir. の実体には、追加された各サブ・Dir. のFIDが新Dir. 1のFID、新Dir. 2のFID、新Dir. 3のFID、……のように追加され、これに伴い、SMFの第2の実体が減縮されて空いたエリアには、追加された各サブ・Dir. のFEと実体が新Dir. 1のFEと実体、新Dir. 2のFEと実体、新Dir. 3のFEと実体、……のように追加されている。

このような状態でサブ・Dir. が削除される場合について説明する。

まず、ドライブ装置は、SMFのFEのAD-0が指し示すSMFの第1の実体を参照し、[AD]が指し示す場所と大きさからSMFの第2の実体における初期の範囲を認識する。

次に、ドライブ装置は、削除しようとするサブ・Dir. のFID、FEおよび実体を削除する。この削除を反映するために、削除するFIDが記述されている実体は、更新される。

次に、ドライブ装置は、削除したサブ・Dir. のFEおよび実体が当該初期の範囲内であるか否かを判断する。

次に、ドライブ装置は、初期の範囲内である場合には、削除されたサブ・Dir. のFEおよび実体のエリアが未使用領域となるから、



これを指し示すADをSMFのFEに追加する。

例えば、第8図に示す状態において、削除するサブ・Dir. が新Dir. 2であった場合には、第9図に示すように、ルート・Dir. の実体から新Dir. 2のFIDが削除・更新され、新Dir. 2のFEおよび実体が格納されていたセクタを指し示すADがSMFのFEにAD-12として追加される。

このようにSMFの第2の実体における初期の場所および大きさの情報がSMFの第1の実体に記述されているので、削除しようとするサブ・Dir. がSMFの第2の実体における初期の範囲内にあるか否かを識別することができる。そして、範囲内である場合には、削除したサブ・Dir. のFEおよび実体が格納されていたセクタをSMFのFEに追加することで、当該セクタをSMFの第2の実体として再び取り扱うことができる。このため、当該セクタがSMFとして扱われるからファイルの一部と認識されるにも拘わらず、新たにサブ・Dir. を追加する場合に、当該セクタを当てることができ、ディレクトリに関する情報をまとめることができる。

ここで、上述では、サブ・Dir. の削除の場合について説明したが、ファイルを削除する場合や、FIDを削除することによって空きセクタ発生する場合も、SMFの第2の実体における初期の範囲内に当該空きセクタはあるか否かが判断され、同様に処理される。

次に、本発明に適用することができるドライブ装置について説明する。

第10図は、ドライブ装置の一例の構成を示す図である。

ここでは、上述したディスク状記録媒体10は、記録層に相変化金属材料を用いた記録媒体とし、ドライブ装置50は、レーザの出力を調節することによって記録層に加える温度を制御して結晶／非結晶に

状態を変えさせる相変化技術により、ディスク状記録媒体 10 にデータの記録を行う。

第 10 図において、ドライブ装置 50 は、スピンドルモータ 51、光学ピックアップ 52、レーザドライバ 53、記録イコライザ 54、  
5 バッファ用のメモリ 55、エンコーダ／デコーダ回路（以下、「ENC／DEC 回路」と略記する。）56、スレッド機構 57、RF 信号処理回路 58、アドレス抽出 59、ドライブ制御マイコン 60、インターフェース（以下、「I／F」と略記する。）61、サーボ回路 62 およびメモリ 63 を備えて構成される。

10 スピンドルモータ 51 は、チャックされたディスク状記録媒体 10 を回転駆動し、回転速度は、サーボ回路 62 によってサーボ制御される。

ディスク状記録媒体 10 に対するデータの記録また再生は、光学ピックアップ 52 によって行われる。光学ピックアップ 52 は、スレッド機構 57 によってディスク状記録媒体 10 の径方向にスレッド移送  
15 される。

外部のデジタル機器 71 からのデータは、I／F 61、例えば、SCSI (Small Computer System Interface) を介してドライブ装置 50 に供給される。ここで、デジタル機器 71 は、デジタル信号の入出力を行いインターフェイスが適合していれば、どのようなデジタル機器で良く、例えば、パーソナルコンピュータ、カメラ付き携帯用  
20 デジタルビデオレコーダ、デジタルスチルカメラおよび携帯電話などであり、さらに、これら機器に内蔵されるものとしても良い。

I／F 61 には、ENC／DEC 回路 56 およびドライブ制御マイコンが接続され、ENC／DEC 回路 56 には、バッファ用のメモリ  
25 55、記録イコライザ 54、RF 信号処理回路 58、サーボ回路 62

およびドライブ制御マイコン 60 が接続される。

メモリ 55 は、ライトデータまたはリードデータを保持するバッファ用のメモリである。ライトデータは、I/F 61 を介してデジタル機器 71 から ENC/DEC 回路 56 に供給される。ENC/DEC 回路 56 は、記録時には上述したフォーマットのデータを生成し、その後そのフォーマットに従ってデータをエンコードする。そして、ENC/DEC 回路 56 は、再生時にはデコード処理を行い、デジタルデータを I/F 61 を介してデジタル機器 71 に出力する。

アドレスは、例えば、ENC/DEC 回路 56 において、サブコードとして付加され、また、データ中のヘッダに対しても付加される。

ENC/DEC 56 からのデータは、記録イコライザ 54 を介してレーザドライバ 53 に供給される。レーザドライバ 53 は、ディスク状記録媒体 10 に対してデータを記録するために必要な所定のレベルを有するドライブ波形が生成される。レーザドライバ 53 の出力が光学ピックアップ 52 内のレーザに対して供給され、当該出力に応じた強度のレーザ光がディスク状記録媒体 10 に照射され、データが記録される。また、レーザドライバ 53 は、RF 信号処理回路 58 内の APC (Automatic Power Control) によって、上述したように、レーザ光の強度が適切に制御される。

一方、ディスク状記録媒体 10 からの戻り光により光学ピックアップ 52 で発生した信号は、RF 信号処理回路 58 に供給される。アドレス抽出回路 59 は、RF 信号処理回路 58 から供給された当該信号に基づき、アドレス情報の抽出を行う。抽出されたアドレス情報は、ドライブ制御マイコン 60 に供給される。

また、RF 信号処理回路 58 は、マトリックスアンプが光学ピックアップ 52 内のフォトディテクタの検出信号を演算することによって

、トラッキングエラー信号TE、フォーカスエラー信号FEを生成する。トラッキングエラー信号TE、フォーカスエラー信号FEがサーボ回路62に供給される。

ドライブ制御マイコン60がアドレスを使用してシーク動作を制御し、また、制御信号を使用してレーザパワーの制御等を行う。ドライブ制御マイコン60は、CPU (Central Processing Unit)、RAM (Random Access Memory) およびROM (Read Only Memory) などからなり、I/F 61、ENC/DEC回路56、RF信号処理回路58およびサーボ回路62等、ドライブ全体を制御する。よって、ドライブ制御マイコン60は、サブ・Dir. の追加・削除およびファイルの追加・削除の際に上述した各種の処理を行う。また、ドライブ制御マイコン60に対してメモリ63を接続することもできる。

さらに、ディスク状記録媒体10を再生することで得られるRF信号がENC/DEC回路56に供給され、ENC/DEC回路56では、記録時に施された変調処理の復調、エラー訂正符号の復号（すなわち、エラー訂正）等の所定のフォーマットに準ずるデコードを行う。ENC/DEC回路56は、再生データをバッファ用のメモリ55に格納し、デジタル機器71からのリードコマンドを受け付けると、リードデータがI/F 61を介してデジタル機器に対して転送される。

RF信号処理回路58からのフレーム同期信号、トラッキングエラー信号TEおよびフォーカスエラー信号FE、および、アドレス抽出回路59からのアドレス情報がサーボ回路62に供給される。サーボ回路62は、光学ピックアップ52に対するトラッキングサーボおよびフォーカスサーボと、スピンドルモータ51に対するスピンドルサーボと、スレッド機構57に対するスレッドサーボとを行う。

(第2の実施形態)

第2の実施形態は、ファイルシステムの階層構造を管理する管理情報に障害が発生した場合でも、管理情報を復旧し、高速に管理情報を読み出すことができる実施形態である。

- 5 第11図は、第2の実施形態において、フォーマット処理後におけるSMA-2の構造を説明するための略線図である。なお、第2図Aは、SMA-2領域を示し、第2図Bは、SMA-3領域、特に、BOSの実体を示す。

- 10 第1図および第11図において、第2の実施形態におけるディスク状記録媒体の論理フォーマットは、SMA-2領域16にBOS (Back-up Of Space management file) のFEを備え、SMA-3領域17にBOSの実体を備えることなどを除き、第1の実施形態と同様なので、かかる相違のみを説明する。

- 15 SMA-3領域17には、ファイルのFEとファイルのデータとが置かれる領域であり、BOSの実体 (BOSのデータ) もここに置かれる。BOSの実体は、SMA-2領域16にまとめて記録される管理情報をバックアップするためのファイルであり、第11図Bに示すように、SMFのAD-0の実体を参照することによって得られるSMA-2領域の完全なコピーである。BOSの実体の場所および大  
20 さを示すBOSのFEは、第11図Aに示すようにSMA-2領域16に記録され、第11図Bに示すようにBOSの実体中にバックアップされる。

次に、第2の実施形態にかかるディスク状記録媒体10のフォーマット方法について、一例を説明する。

- 25 フォーマット処理が開始されると、最初にAVDPが複数の所定アドレスにそれぞれ書き込まれ、上述したVRS、MVDsおよびLV



I S がリードイン領域 1 1 の外側から書き込まれる。

次に、パーティションが作成される。パーティションにおいて、先  
ず、S M A - 1 領域 1 5 が作成され、F S D が書き込まれ、ルート・  
D i r . の位置が決められる。そして、S B D が作成される。このと  
5 きに、上述した S M F の領域を S B D において使用済み領域とすること  
で、S M F の領域が確保される。

S B D が作成され S M A - 1 領域 1 5 が作成されると、次に、S M  
A - 1 領域 1 5 の外側から S M A - 2 領域 1 6 が作成される。

S M A - 2 領域 1 6 の作成において、先ず、S M A - 1 領域 1 5 で  
10 書き込まれた F S D に基づき、所定のアドレスにルート・D i r . の  
F E を記述するセクタおよびルート・D i r . の実体を記述するセク  
タが連続的に確保され、それぞれにルート・D i r . の F E および実  
体が書き込まれる。

ルート・D i r . の実体は、フォーマット処理において、親 D i r  
15 . の F I D、S M F の F I D および B O S の F I D から構成される。  
B O S の F I D は、B O S の F E の場所を指定する。

このとき、S M F および B O S の属性が各 F I D 中に指定される。  
指定される S M F および B O S の属性は、S M F および B O S が他の  
機器や O S (Operating System) によって消去、書き換え、移動などが行  
20 われないようにするためのものである。例えば、「隠しファイル属性  
」が、S M F および B O S の属性としてそれぞれ指定される。

次に、B O S の F E が作成され、B O S の実体の場所と大きさを  
指定する A D は、ここに置かれる。ここで、B O S の実体の大きさは  
、B O S の実体が S M A - 2 領域 1 6 の情報を完全にコピーすること  
25 ができる大きさである。そして、S M F の F E が作成される。

F E を指定するだけで当該ファイルが存在することになるから、B

OSのFEおよびSMFのFEを作成することで、SMFの実体を置く領域とBOSの実体を置く領域とがそれぞれ確保される。

また、BOSおよびSMFの各FEには、「読み出し専用ファイル属性」および「システムファイル属性」がそれぞれ指定される。これら3つの属性を共にBOSおよびSMFにそれぞれ指定することで、意図的な操作以外では、BOSおよびSMFに対する消去、書き換え、移動などの処理を行うことができなくすることができる。

次に、ルート・Dir.の実体を記述するセクタに連続するようにSMFの第1の実体を作成され、SMFの第2の実体における初期の場所および大きさがこれに記述される。

このように、SMA-2領域16内にSMFを存在させることで、SMA-2領域16の空きエリアをSMFによって確保することができる。フォーマット処理後に、サブ・Dir.のFEおよび実体を書き込まれる場合には、SMFの第2の実体における領域を削って、これらサブ・Dir.のFEおよび実体がSMA-2領域16に作成される。

このようにしてSMA-2領域16が作成される。SMA-2領域16の外側は、SMA-3領域17である。SMA-3領域17には、その一部分を用いてBOSの実体を作成される。BOSの実体は、SMA-2領域16に記録されたファイルシステムの階層構造を管理する管理情報がファイル化されたデータである。すなわち、フォーマット処理時には、BOSの実体は、ルート・Dir.のFE、ルート・Dir.の実体、BOSのFE、SMFのFEおよびSMFの実体で構成され、このルート・Dir.の実体は、親Dir.のFID、SMFのFIDおよびBOSのFIDで構成される。

そして、BOSの実体の領域を除くSMA-3領域17は、未使用

の領域であり、フォーマット処理後にファイルのデータなどが記録される。そして、SMA-3領域17として指定される領域を飛び越して、RVDSが作成される。RVDSが作成されて、ディスク状記録媒体10のフォーマット処理が完了される。

- 5     次に、フォーマット処理後にサブ・Dir. やファイルを追加する方法について説明する。

第12図は、第2の実施形態において、フォーマット処理後にサブディレクトリやファイルを追加する方法を説明するための略線図である。なお、第12図Aは、SMA-2領域を示し、第12図Bは、SMA-3領域、特に、BOSの実体を示す。

第11図の状態に対して、サブ・Dir. 1、…、サブ・Dir. X、…の追加を行う場合について説明する。

15     先ず、ルート・Dir. の実体に対して、サブ・Dir. 1を示すFIDの追加が行われる。このとき、ルート・Dir. の実体が格納されているセクタに空きがある場合には、第12図Aに示すように、当該セクタに追加が行われる。一方、図に示さないが、当該セクタに空きがない場合には、SMFの第2の実体におけるエリアの大きさ（サイズ）を小さくした後に、小さくされたことによって空いたエリアにサブ・Dir. 1のFIDが追加される。

- 20     次に、サブ・Dir. 1のFEを追加するため、SMFの第2の実体におけるエリアの大きさを小さくする。

次に、サブ・Dir. 1の実体（第12図では親Dir. のFID、子fileのFID）を追加するために、SMFの第2の実体における大きさをさらに小さくする。

- 25     次に、これまでのSMFの第2の実体における大きさの変更を反映するために、SMFのFEにおけるAD-1の情報が更新される。

次に、SMA-2領域16の変更を反映するために、BOSの実体を書き換える。すなわち、SMA-2領域16の内容を読み込み、そのまま、BOSの実体に割り当てられている領域に書き込む。BOSの実体は、ルート・Dir.のFE、ルート・Dir.の実体、BOSのFE、SMFのFE、SMFのAD-0が指し示す実体、サブ・Dir. 1のFEおよびサブ・Dir. 1の実体から構成され、ルート・Dir.の実体は、親Dir.のFID、SMFのFID、BOSのFIDおよびサブ・Dir. 1のFIDから構成され、サブ・Dir. 1の実体は、親Dir.のFIDおよび子fileのFIDから構成される。

このような動作をサブ・Dir. 2、サブ・Dir. 3、……について、その都度行った結果、SMA-2領域16は、第12図Aに示すようになる。

なお、上述の処理では、SMA-2領域の内容に変更があった都度、SMA-2領域の内容をバックアップするBOSの実体の内容を変更したが、これに限定されるものではない。BOSの実体の内容を変更する時期（タイミング）は、ディスク状記録媒体10をドライブ装置に挿抜する際や、所定の一定期間の経過ごとや、ルート・Dirの実体に追加されるFIDを計数して所定の数、例えば、3個に達したごとや、ユーザの指示などでもよい。

また、上述では、ディレクトリを追加する場合について説明したが、ファイルを追加する場合は、次のようになる。

まず、ルート・Dir.の実体に対して、新ファイルを示すFIDの追加が行われる。このとき、ルート・Dir.の実体が格納されているセクタに空きがある場合には、当該セクタに追加が行われる。一方、当該セクタに空きがない場合には、SMFの第2の実体における

エリアの大きさを小さくした後に、小さくされたことによって空いた  
エリアに新ファイルの F I D が追加される。この場合においては、S  
M F の第 2 の実体における大きさが変更されたので、S M F の F E に  
おける A D - 1 の情報が更新される。次に、新ファイルの F E が S M  
5 F - 3 領域 1 7 のエリアに追加される。次に、新ファイルの実体が S  
M F - 3 領域 1 7 のエリアに追加される。このようにファイルの F E  
および実体は、S M A - 3 領域 1 7 に配置される。

このような動作の結果、新ファイルがルート・D i r . 下に追加さ  
れ、しかも、追加された新ファイルに関する情報が既に記録されてい  
10 るディレクトリに関する情報と共に S M A - 2 領域 1 6 にまとめて記  
録されることになる。

ところで、例えば、S M A - 2 領域 1 6 に置かれたルート・D i r .  
下に多くのサブ・D i r . や新ファイルを追加したような場合、ル  
ート・D i r . の実体中の F I D や、サブ・D i r . の F E 、サブ・  
15 D i r . の実体中の新ファイルの F I D が多数、追加されることにな  
る。この結果、追加された F E や F I D によって、S M A - 2 領域 1  
6 が一杯になってしまうことが考えられる。

このような場合には、S M A - 3 領域 1 7 の容量に空きがある場合  
に当該空きを利用して、S M A - 3 領域 1 7 をさらに複数の S M A 領  
20 域に分割することによって、S M A - 2 領域 1 6 を拡張した領域であ  
る S M A - 4 領域と、データを記録する S M A - 3 領域に相当する S  
M A - 5 領域とを S M A - 3 領域 1 7 におけるファイルが存在する位  
置の外側に新たに作成する。

第 1 3 図は、第 2 の実施形態において、S M F の第 2 の実体を拡張  
25 した場合の S M A - 2 領域と S M A - 4 領域との状態およびバックア  
ップファイルの状態を示す略線図である。第 1 3 図 A は、S M F の第



2の実体を使い切ったSMA-2領域の状態を示し、第13図Bは、SMFの第2の実体を拡張した場合のSMA-2領域とSMA-4領域との状態を示し、第13図Cは、バックアップファイルの状態を示す。

- 5 第13図Bにおいて、このSMA-4領域の確保によって、SMFのAD-0が指し示す実体には、SMA-4領域の初期における場所と大きさに関する情報がADの形式で[AD-SMA4]として追加され、このテーブルの追加に伴い[AED]が更新される。SMFのFEには、新たに確保されたSMA-4領域を指し示す場所と大きさがAD-2として追加される。

- 10 さらに、SMA-4領域の内容をバックアップするための領域がSMA-3領域内に確保されない場合には、図示しないがBOSの実体がSMA-5領域に拡張され、該拡張されたBOSの実体を指し示す場所と大きさを記述するADがSMA-2領域16のBOSのFEに追加される。

そして、ルート・Dir.下にサブ・Dir.やファイルが追加される場合には、第11図および第12図を用いて上述で説明した動作と同様な動作がAD-2によって指し示されるSMFの第2の実体に対して行われる。

- 20 バックアップファイルを作成する場合には、第13図Bおよび第13図Cに示すように、SMA-2領域およびSMA-4領域に置かれる管理情報のみをバックアップする。すなわち、BOSの実体は、SMFのAD-0の実体における[AD-SMA2]を参照してSMA-2領域をそのままコピーし、[AD-SMA4]を参照してSMA-4領域をそのままコピーすることによって作成される。

- 25 次に、SMA-2領域16に置かれた管理情報中におけるサブ・D

i r. の F E が読み込めなくなった場合について、その復旧方法を説明する。

第 1 4 図は、第 2 の実施形態において、障害が発生したサブ・D i r. の F E を復旧する処理を説明するの略線図である。

- 5 第 1 4 図 A は、サブ・D i r. X に障害が発生した状態を示し、第 1 4 図 B および第 1 4 図 C は、B O S の実体中に置かれたサブ・D i r. X の F E を用いて、S M A - 2 領域 1 6 中にサブ・D i r. X の F E を復旧した状態を示す。

- 10 第 1 4 図 A において、ルート・D i r. 下にあるサブ・D i r. X について、その F I D がルート・D i r. の実体に置かれ、このサブ・D i r. X の F I D によって L B N b にあるサブ・D i r. X の F E が指し示され、このサブ・D i r. X の F E によってサブ・D i r. X の実体が指し示される。サブ・D i r. X の実体は、親 D i r. の F I D、子 f i l e の F I D、…などで構成される。

- 15 このような場合に障害によってサブ・D i r. X の F E が読み込めなくなると、インプリメンテーション ( Implementation ) は、B O S の実体を用いて管理情報を復旧する。

- まず、インプリメンテーションは、サブ・D i r. X の F E を指し示す L B N b、B O S の実体を指し示す L B N x および S M F の A D - 0 の実体を調べる。S M A - 2 領域 1 6 の先頭位置を差し示す L B N a は、S M F の A D - 0 の実体を参照することによって認識される。

次に、インプリメンテーションは、これらを用いて B O S の実体中に置かれているサブ・D i r. X の F E の場所を調べる。

- 25 ここで、S M F の A D - 0 の実体を調べるのは、ディスク状記録媒体の使用中にサブ・D i r. F E、サブ・D i r. の実体およびファ

イルのF I Dによって初期のS M A - 2領域16が拡張されている可能性があるからである。

そこで、第13図Cに示す場合でB O Sの実体中に置かれているサブ・D i r . XのF Eの場所を調べる場合には、F I Dによって示されるサブ・D i r . XのF EのL B NをL B N bとすると、まず、L B N bが初期におけるS M Fの第2の実体の何れにあるかを調べる。すなわち、L B N bが[ A D - S M A 2 ] からS M A - 2領域にあるか、[ A D - S M A 4 ] からS M A - 4領域にあるかを調べる。この結果により、L B N aからのオフセット値を求める。つまり、L B N bがS M A - 2領域にある場合には、オフセット値は( L B N b - L B N a ) であり、L B N bがS M A - 4領域にある場合には、オフセット値は( S M A - 2領域の大きさ ) + ( L B N b - ( S M A - 4領域の先頭L B N ) ) である。このオフセット値をf ( L B N b、[ S M FのA D - 0の実体 ] ) とおく。なお、 $y = f(x)$ は、yがxの関数であることを示す。

例えば、S M Fの拡張がない場合には、サブ・D i r . XのF Eの場所は、 $L B N x + (L B N b - L B N a)$  である。このようにL B N xからのオフセット値 = f ( L B N b、[ S M FのA D - 0の実体 ] ) を計算することで、インプリメンテーションは、B O Sの実体中に置かれているサブ・D i r . XのF Eを認識することができる。

次に、インプリメンテーションは、調べたB O Sの実体中におけるサブ・D i r . XのF Eを読み込む。

次に、インプリメンテーションは、読み込んだサブ・D i r . XのF Eを追加するため、S M Fの第2の実体におけるエリアの大きさを小さくし、空いたエリアにサブ・D i r . XのF Eを所定の変更をディスクリプタ・タグ ( Descriptor Tag ) に施した上で追加する。

次に、インプリメンテーションは、SMFの第2の実体における大きさの変更を反映するために、SMFのFEにおけるAD-1の情報を更新する。

次に、インプリメンテーションは、サブ・Dir. XのFEにおける位置の変更を反映するために、サブ・Dir. XのFIDを書き換える。

次に、インプリメンテーションは、障害が発生した不良セクタへのアクセスを行わないようにするために、該不良セクタをSMFの管理外に置く。すなわち、SMFの初期領域を定義するSMFのAD-0の実体から該不良セクタを除外する。

次に、インプリメンテーションは、SMA-2領域16の変更を反映するために、BOSの実体を書き換える。

このようにして、障害が生じたサブ・Dir. XのFEは、バックアップであるBODの実体を参照すると共にSMFの第2の実体を減縮することによって、SMA-2領域16に置かれる管理情報内に復元される。したがって、障害が生じたサブ・Dir. XのFEを復元した場合でも、管理情報は、すべてSMA-2領域16内に纏めて置かれることになる。

次に、SMA-2領域16に置かれた管理情報中におけるサブ・Dir. の実体を読み込めなくなった場合について、その復旧方法を説明する。

第15図は、第2の実施形態において、障害が発生したサブ・Dir. の実体を復旧する処理を説明するの略線図である。

第15図Aは、サブ・Dir. Xの実体に障害が発生した状態を示し、第15図Bおよび第15図Cは、BOSの実体中に置かれたサブ・Dir. Xの実体を用いて、SMA-2領域16中にサブ・Dir

． Xの実体を復旧した状態を示す。

第15図Aにおいて、ルート・Dir．下にあるサブ・Dir．Xについて、そのFIDがルート・Dir．の実体に置かれ、このサブ・Dir．XのFIDによってサブ・Dir．XのFEが指し示され、このサブ・Dir．XのFEによってLBNcにあるサブ・Dir．Xの実体が指し示される。サブ・Dir．Xの実体は、親Dir．のFID、子fileのFID、…などで構成される。親Dir．のFIDは、サブ・Dir．1のFEを指し示し、子fileのFIDは、SMA-3領域17中に置かれる子fileのFEを指し示し、このFEによって子fileの実データが指し示される。

このような場合に障害によってサブ・Dir．Xの実体が読み込めなくなると、ドライブ装置は、BOSの実体を用いて管理情報を復旧する。

まず、インプリメンテーションは、サブ・Dir．Xの実体を指し示すLBNc、BOSの実体を指し示すLBNxおよびSMFのAD-0の実体を調べる。

次に、インプリメンテーションは、これらを用いてBOSの実体中に置かれているサブ・Dir．Xの実体の場所をLBNxからのオフセットを計算することで調べる。

次に、インプリメンテーションは、調べたBOSの実体中におけるサブ・Dir．Xの実体を読み込む。

次に、インプリメンテーションは、読み込んだサブ・Dir．Xの実体を追加するため、SMFの第2の実体におけるエリアの大きさを小さくし、空いたエリアにサブ・Dir．Xの実体を追加する。

次に、インプリメンテーションは、SMFの第2の実体における大きさの変更を反映するために、SMFのFEにおけるAD-1の情報



を更新する。

次に、インプリメンテーションは、サブ・D i r . X の実体における位置の変更を反映するために、サブ・D i r . X の F E を書き換える。

- 5      次に、インプリメンテーションは、障害が発生した不良セクタへのアクセスを行わないようにするために、該不良セクタを S M F の管理外に置く。これにより、不良セクタへのアクセスが行われなくなりバックアップを安全に確実に行うことができる。

- 10      次に、S M A - 2 領域 1 6 の変更を反映するために、B O S の実体を書き換える。

- このようにして、障害が生じたサブ・D i r . X の実体は、B O D の実体を参照すると共に S M F の第 2 の実体を減縮することによって、S M A - 2 領域 1 6 に置かれる管理情報内に復元される。したがって、障害が生じたサブ・D i r . X の実体を復元した場合でも、管理  
15      情報は、すべて S M A - 2 領域 1 6 内にまとめて置かれることになる。

なお、第 2 の実施形態におけるドライブ装置は、第 1 0 図に示すドライブ装置と同様なので、その説明を省略する。

(第 3 の実施形態)

- 20      第 3 の実施形態は、ファイルの実体的なデータの記録場所を指し示す情報に障害が生じた場合にこれを復旧することができる実施形態である。

- ここで、第 3 の実施形態における、ディスク状記録媒体の論理フォーマット、フォーマット処理、および、フォーマット処理後にサブ・  
25      D i r . やファイルを追加する方法は、第 2 の実施形態と同様なので、その説明を省略する。

まず、サブ・D i r. やファイルが作成された場合に、ファイルの F E をバックアップする動作について説明する。

第 1 6 図は、第 3 の実施形態における、子ファイルのファイルエントリに対するバックアップを作成する前における S M A - 2 領域および S M A - 3 領域の構造を説明するための略線図である。

第 1 7 図は、第 3 の実施形態におけるファイル識別記述子を示す図である。

第 1 8 図は、第 3 の実施形態における、子ファイルのファイルエントリに対するバックアップの作成を説明するための略線図である。

10 第 1 9 図は、第 3 の実施形態における、インプリメンテーション・ユースのフォーマットを示す図である。

第 1 6 図において、第 1 6 図は、ディスク状記録媒体 1 0 上に同心円状または螺旋状に配置された記録領域を直線状に表現した略線図であり、第 1 6 図 A は、主に S M A - 2 領域 1 6 を表し、第 1 6 図 B は  
15 、 S M A - 3 領域 1 7 を表す。

第 1 6 図に表すディスク状記録媒体 1 0 では、第 1 の実施形態や第 2 の実施形態の動作によって、ルート・D i r. の下に複数のサブ・D i r. が作成され、サブ・D i r. の下にさらにサブ・D i r. やファイルが作成される。例えば、複数のサブ・D i r. のうちのサブ  
20 ・D i r. X は、ルート・D i r. の下に作成され、サブ・D i r. X には、子ファイル（子 F i l e）が作成される。

サブ・D i r. やファイルが作成されたために、S M A - 2 領域 1 6 は、第 1 6 図 A に示すように、ルート・D i r. の F E、ルート・D i r. の実体、B O S の F E、S M F の F E、S M F の A D - 0 の  
25 実体、複数のサブ・D i r. の F E、これらサブ・D i r. の実体、S M F の A D - 1 の実体が記録される。ルート・D i r. の実体は、

親Dir. のFID、SMFのFID、BOSのFIDおよび複数のサブ・Dir. のFIDから構成される。

そして、SMA-3領域17は、第16図Bに示すように、BOSの実体、ファイルのFE、ファイルの実データおよび空き記録領域（  
5 実質的に意味のある情報が記録されていない記録領域）から構成される。例えば、サブ・Dir. Xにおける子ファイルのFEの場所は、サブ・Dir. Xの実体中における子ファイルのFIDのICBに格納され、この子ファイルのFEにおけるAD-0に子ファイルの実データの場所が格納される。

10 UDFにおいて、FIDは、第17図に示すように、ディスクリプタタグ（Descriptor Tag）、ファイルバージョンナンバー（File Version Number）、ファイルキャラクタ（File Characteristics）、レングス  
オブファイルアイデンティフィア（Length Of File Identifier）、ICB、  
15 レングスオブインプリメンテーションユース（Length Of Implementation Use）、インプリメンテーションユース（Implementation Use）、ファイルアイデンティフィア（File Identifier）およびパディング（Padding）から構成される。

詳細は、UDFの規格書に譲るが簡単に説明すると、Descriptor Tagは、ディスクリプタを識別する識別子であり、Tag Identifierにより  
20 りどのようなDescriptorであるか判別される。File Version Numberは、ファイルの版数である。File Characteristicsは、隠しファイルであるか否かやディレクトリであるか否かなどのファイル属性である。Length Of File Identifierは、ファイルIDの大きさ（長さ）である。  
ICBは、前述した通り、FEの論理アドレスと大きさが格納される  
25 。Length Of Implementation Useは、インプリメンテーションユースの  
大きさである。Implementation Useは、後述する。File Identifierは、

ファイルの識別子である。Padding は、F I D が可変長であるので、4 バイト (byte) の整数倍に F I D を整えるために挿入される。

そして、第 18 図に示すように、子ファイルの F E をバックアップする B F E (Backupped File Entry) が S M A - 3 領域 17 に作成される。予備である B F E の作成は、正規の子ファイルの F E が作成された時点に行われる。

なお、第 18 図では、B F E は、B F E が指し示す実データに後続させて記録されているが、S M A - 3 領域 17 の何れの記録領域に記録しても良い。

10 B F E は、バックアップする F E と同内容であり、その A D - 0 にバックアップすべき子ファイルの実データの論理アドレスと大きさが格納される。

そして、B F E を指し示すために、子ファイルの F I D における Implementation Use が拡張される。

15 Implementation Use は、第 19 図に示すように、Flag、Identifier、OS Class、OS Identifier、Implementation Use Area および Logical Block Number Of Backup BFE から構成される。

Flag、Identifier、OS Class、OS Identifier および Implementation Use Area は、U D F の規格によるものであり、Logical Block Number Of Backup BFE が、本実施形態において拡張された部分である。

20 詳細は、U D F の規格書に譲るが簡単に説明すると、OS Class と OS Identifier とは、互いに連繫して使用され、実装 (ドライブ装置を含む全体装置) が動作しているオペレーティングシステム (OS) を示す。Implementation Use Area は、実装が自由に使用して良いエリアである。

25 Logical Block Number Of Backup B F E は、正規な F E をバックアップ

プした B F E の場所が格納され、この場所は、論理ブロック番号で示される。

そして、B O S の実体中における子ファイルの F I D の Implementation Use にも Logical Block Number Of Backup BFE が記述される。

- 5     なお、U D F の規格書は、例えば、O S T A ( Optical Storage Technology Association ) のホームページ ( <http://www.osta.org/html/ostaudf.html> ) に公開されており、このホームページより誰でもダウンロードすることができる。

- 次に、S M A - 3 領域 1 7 に置かれた正規の子ファイルの F E が読み込み  
10    めなくなつた場合について、その復旧の動作を説明する。

第 2 0 図は、障害が発生した子ファイルのファイルエントリを復旧する処理を説明するための略線図である。

- 第 2 0 図は、第 3 の実施形態における、ディスク状記録媒体 1 0 上に同心円状または螺旋状に配置された記録領域を直線状に表現した略  
15    線図であり、第 2 0 図 A は、主に S M A - 2 領域 1 6 を表し、第 2 0 図 B は、S M A - 3 領域 1 7 を表す。

- 第 2 0 図において、サブ・D i r . X の F I D がルート・D i r . の実体に置かれ、このサブ・D i r . X の F I D によってサブ・D i r . X の F E が指し示される。このサブ・D i r . X の F E によって  
20    サブ・D i r . X の実体が指し示される。サブ・D i r . X の実体は、親 D i r . の F I D 、子ファイルの F I D 、…などで構成され、子ファイルの F I D における I C B によって子ファイルの F E が指し示される。

- このような場合に、障害によって子ファイルの F E が読み込み  
25    なると、Implementation は、子ファイルの F I D における Implementation Use を参照する。



次に、Implementation は、Implementation Use の Logical Block Number of Backup BFE を調べ、予備である B F E の論理ブロック番号を取得する。

次に、Implementation は、B F E の論理ブロック番号から B F E を  
5 参照し、その内容を S M A - 3 領域 1 7 の空き記録領域にコピーすることによって、正規の子ファイルの F E として F E を復旧する。

次に、Implementation は、復旧した子ファイルの F E を指し示すようにするために、S M A - 2 領域 1 6 における子ファイルの F I D 中の I C B の内容を書き換える。

10 次に、Implementation は、この I C B の内容を書き換えたことを反映させるために、S F A 1 7 における B O S の実体中の子ファイルの F I D の内容を書き換える。

これによって、復旧した子ファイルの F E へ新たにリンクが張られ、子ファイルの F I D から復旧した子ファイルの F E が参照され、子  
15 ファイルの実データを読み込むことができる。そして、子ファイルの F I D に何らかの障害が発生した場合でも、B O S の実体中における子ファイルの F I D を参照することで、子ファイルの F I D が復旧され、しかも、復旧した子ファイルの F I D は、復旧した子ファイルの F E を指し示すようになる。

20 さらに、正規の子ファイルの F E が読み込めなくなった場合に、その都度、予備である B F E を用いて正規の子ファイルの F E を復旧するので、両 F E が同時に読み込めなくなった場合を除いて、ファイルの実データを読み込むことができる。

ここで、ファイルが複数ある場合には、これに対応して B F E も複数  
25 存在することになるが、これら B F E を 1 つのファイルとして扱うようにしても良い。この場合には、この B F E のファイルの F I D が

ルート・D i r. の実体を作成され、これら B F E を指し示す F E が S M A - 2 領域 1 6 に作成される。このように B F E をファイルとして扱うことによって、B F E に対応していないオペレーティングシステムは、ファイルの F E をバックアップする機能を利用することはできないが、このディスク状記録媒体 1 0 を一般の U D F に従った記録媒体として扱うことができる。なお、B F E のファイル属性を設定する場合に、B F E の F I D 中に「隠しファイル属性」が指定され、B F E の F E 中に「読み出し専用ファイル属性」および「システムファイル属性」が指定される。

10     なお、第 3 の実施形態におけるドライブ装置は、第 1 0 図に示すドライブ装置と同様なので、その説明を省略する。

また、上述では、ディスク状記録媒体 1 0 に対するフォーマットデータを E N C / D E C 回路 5 6 で生成するように説明したが、これはこの例に限定されない。フォーマットデータは、ドライブ制御マイコン 6 0 で生成することができる。また、フォーマットデータは、ディ  
15     ジタル機器 7 1 から供給するようにしても良い。

さらに、上述では、本発明が光ディスクドライブ装置や光磁気ディスクドライブ装置などの、換装可能な書き換え可能なディスク状記録媒体のドライブ装置に適用される場合について説明したが、本発明は  
20     、これに限定されず適用可能である。本発明は、記録媒体上に記録されるデータが記録媒体上に在る所定の管理情報によって管理されるようにした記録媒体のドライブ装置、例えば、ハードディスクドライブ装置などの固定ドライブ装置にも適用可能である。

以上説明したように、本発明は、ディスク状記録媒体上で管理される  
25     D i r. やファイルなどの名前やアドレス、長さなどが、ディスク状記録媒体上の所定の領域（S M A - 2 領域）にまとめて記録される

。そのため、これらの管理情報を高速に読み出すことができるという効果がある。

そして、本発明では、フォーマット処理後に追記されるサブ・D i r . やルート・D i r . 下のファイルに関する情報を格納する領域（  
5 S M F の第 2 の実体）における初期の範囲の情報をディスク状記録媒体に記録しておくので、ルート・D i r の F E や S M F の F E の場所に拘わらず、S M A - 2 領域を画定することができる。

また、本発明では、S M A - 2 領域の空き領域がファイルとして管理される。さらに、フォーマット処理後にサブ・D i r . やファイル  
10 を追加した後にサブ・D i r . やファイルを削除したことにより生じた空き領域もファイルの一部として再び管理される。そのため、この S M A - 2 領域に対する、例えば、他の O S からの書き込みを制限することができるという効果がある。

さらに、本発明によれば、S M A - 2 領域の空き領域として管理さ  
15 れるファイルに対して、特別な属性が設定されるため、他の O S などからこの空き領域として管理されるファイルが消去されることが未然に防がれるという効果がある。

あるいは、本発明は、ファイルシステムの階層構造を管理する管理  
情報が特別なファイルを有する特定領域にまとめて記録され、さらに  
20 、この管理情報をファイルとしてそのままコピーしてバックアップするので、このオリジナルな管理情報の一部に障害が生じた場合でも、バックアップのファイルを利用することによって障害が生じた部分を、特別なファイルを減縮することで空いた特定領域内のエリアに復元することができる。そのため、ドライブ装置は、障害を復旧した後は  
25 バックアップのファイルを読み込むことなく、オリジナルな管理情報を読み込むことでファイルシステムの階層構造を認識することができ

る。さらに、ドライブ装置は、障害を復旧した場合でも、管理情報は、特定領域にまとめて記録されるので、管理情報を高速に読み出すことができる。

そして、本発明では、特別なファイルにおける初期の場所と大きさ  
5 に関する情報およびこの特別なファイルにおける現在の場所と大きさに関する情報を特定領域中に記録するようにしたので、特定領域の場所および大きさを確実に認識することができる。

また、本発明によれば、障害が発生した不良セクタを特別なファイルの管理外に置くので、不良セクタへのアクセスを行わないように  
10 することができる。このため、バックアップファイルを安全に確実に作成することができる。

さらに、本発明によれば、フォーマット処理の際に確保された S M A - 2 領域が一杯になった場合には、S M A - 2 領域の空き領域として管理されるファイルの情報を書き換えるだけで、S M A - 2 領域を  
15 拡張することができるという効果がある。

あるいは、本発明では、ファイルの実データを記録した場所を指し示す情報が二重に記録されているので、かかる情報の安全性を向上させることができる。

そして、本発明では、正規情報に障害などが生じて読み込めなくなった場合に予備情報を用いて、新たに正規情報を記録媒体上に復旧  
20 することができる。このため、正規情報が読み込めなくなった場合でも、ファイルの実データを読み込むことができる。

さらに、本発明では、正規情報が読み込めなくなった場合に、その都度、予備情報を用いて正規情報を復旧するので、正規情報および予  
25 備情報が同時に読み込めなくなった場合を除いて、ファイルの実データを読み込むことができる。

## 請 求 の 範 囲

1. 階層的なファイルシステムに基づきデータをディスク状記録媒体に記録する記録方法において、

5 ファイルシステムの階層構造を管理する管理情報をディスク状記録媒体の特定領域に記録するようにし、

前記特定領域中の未使用領域を特別なファイルとして扱うようにし、

10 前記特別なファイルにおける初期の場所と大きさに関する情報および前記特別なファイルにおける現在の場所と大きさに関する情報を前記特定領域中に記録するようにしたこと  
を特徴とする記録方法。

2. 階層的なファイルシステムに基づきデータを記録媒体に記録する記録方法において、

15 ファイルシステムの階層構造を管理する管理情報を記録媒体の特定領域に記録するようにし、

前記特定領域中の未使用領域を特別なファイルとして扱うようにし、

20 前記特定領域全体を別の領域にそのまま複写すると共に前記複写した特定領域全体を1つのバックアップファイルとして扱うようにし、  
前記管理情報の一部が読み込めなくなった場合に、前記バックアップファイル中の前記一部に対応するデータを用いて、前記特別なファイルの大きさを小さくすることで前記特定領域に空いた部分に前記読み込めなくなった管理情報の一部を復旧するようにしたこと  
を特徴とする記録方法。

25 3. 階層的なファイルシステムに基づきデータを記録媒体に記録する記録方法において、



ファイルシステムの階層構造を管理する管理情報を記録媒体の特定領域に記録するようにし、

前記特定領域中の未使用領域を特別なファイルとして扱うようにし

、

- 5      ファイルの実データを記録した場所を指し示す情報を正規情報および予備情報として記録媒体に二重に記録するようにし、

前記特別なファイルの大きさを小さくすることで前記特定領域に空いた部分に、前記正規情報および予備情報を記録した場所を指し示す指定情報を記録するようにしたこと

- 10     を特徴とする記録方法。

4. 前記特定領域に前記管理情報を追加する場合に、追加される管理情報に応じて前記特別なファイルの大きさを小さくし、

小さくされることで上記特定領域に空いた部分に前記追加される管理情報を記録するようにしたこと

- 15     を特徴とする請求の範囲 1 に記載の記録方法。

5. 追加された管理情報を削除する際に、削除される管理情報が前記特別なファイルの初期の領域にある場合には、削除されることによって空いた部分の場所と大きさに関する情報を前記特定領域中に記録するようにしたこと

- 20     を特徴とする請求の範囲 1 に記載の記録方法。

6. 前記特別なファイルに対して、隠しファイル属性、システムファイル属性および読み出し専用ファイル属性を設定するようにしたこと

を特徴とする請求の範囲 1 に記載の記録方法。

- 25     7. 前記特別なファイルにおける初期の場所と大きさに関する情報および前記特別なファイルにおける現在の場所と大きさに関する情報

を前記特定領域中に記録するようにしたこと

を特徴とする請求の範囲 2 または請求の範囲 3 に記載の記録方法。

8. 前記特定領域に新たに前記管理情報を追加する領域が無くなった場合に、新たな特別なファイルをディスク状記録媒体の未使用領域  
5 に設定し、前記新たな特別なファイルにおける初期の場所と大きさに関する情報および前記新たな特別なファイルにおける現在の場所と大きさに関する情報を前記特定領域中に記録するようにして、特別なファイルの領域を拡大するようにしたこと

を特徴とする請求の範囲 1 または請求の範囲 7 に記載の記録方法。

- 10 9. 前記特定領域に前記管理情報を追加する場合に、追加される管理情報に応じて前記特別なファイルの大きさを小さくし、

小さくされることで上記特定領域に空いた部分に前記追加される管理情報を記録するようにし、

- 15 前記追加される管理情報に応じて前記バックアップファイルを更新するようにしたこと

を特徴とする請求の範囲 2 に記載の記録方法。

10. 前記正規情報が読み込めなくなった場合に、前記予備情報を用いて、記録媒体に正規情報を復旧するようにしたこと

を特徴とする請求の範囲 3 に記載の記録方法。

- 20 11. 前記特定領域全体を別の領域にそのまま複写すると共に前記複写した特定領域全体を 1 つのバックアップファイルとして扱うようにし、

- 25 前記管理情報の一部が読み込めなくなった場合に、前記バックアップファイル中の前記一部に対応するデータを用いて、前記特別なファイルの大きさを小さくすることで前記特定領域に生じた空いた部分に前記読み込めなくなった管理情報の一部を復旧するようにしたこと

を特徴とする請求の範囲 3 に記載の記録方法。

1 2. 階層的なファイルシステムに基づきデータをディスク状記録媒体に記録する記録装置において、

5 ファイルシステムの階層構造を管理する管理情報をディスク状記録媒体の特定領域に記録する手段と、

前記特定領域中の未使用領域を特別なファイルとして扱われるようにする手段と、

前記特別なファイルにおける初期の場所と大きさに関する情報および前記特別なファイルにおける現在の場所と大きさに関する情報を前  
10 記特定領域中に記録する手段とを備えること

を特徴とする記録装置。

1 3. 階層的なファイルシステムに基づきデータを記録媒体に記録する記録装置において、

15 ファイルシステムの階層構造を管理する管理情報を記録媒体の特定領域に記録する手段と、

前記特定領域中の未使用領域を特別なファイルとして扱われるようにする手段と、

前記特定領域全体を別の領域にそのまま複写すると共に前記複写した特定領域全体を 1 つのバックアップファイルとして扱われるように  
20 する手段と、

前記管理情報の一部が読み込めなくなった場合に、前記バックアップファイル中の前記一部に対応するデータを用いて、前記特別なファイルの大きさを小さくすることで前記特定領域に空いた部分に前記読み込めなくなった管理情報の一部を復旧するようにする手段とを備え  
25 ること

を特徴とする記録装置。

1 4. 階層的なファイルシステムに基づきデータを記録媒体に記録する記録装置において、

ファイルシステムの階層構造を管理する管理情報を記録媒体の特定領域に記録する手段と、

- 5 前記特定領域中の未使用領域を特別なファイルとして扱われるようにする手段と、

ファイルの実データを記録した場所を指し示す情報を正規情報および予備情報として記録媒体に二重に記録する手段と、

- 10 前記特別なファイルの大きさを小さくすることで前記特定領域に空いた部分に、前記正規情報および予備情報を記録した場所を指し示す指定情報を記録する手段とを備えること

を特徴とする記録装置。

1 5. 階層的なファイルシステムに基づきデータをディスク状記録媒体に記録する記録媒体において、

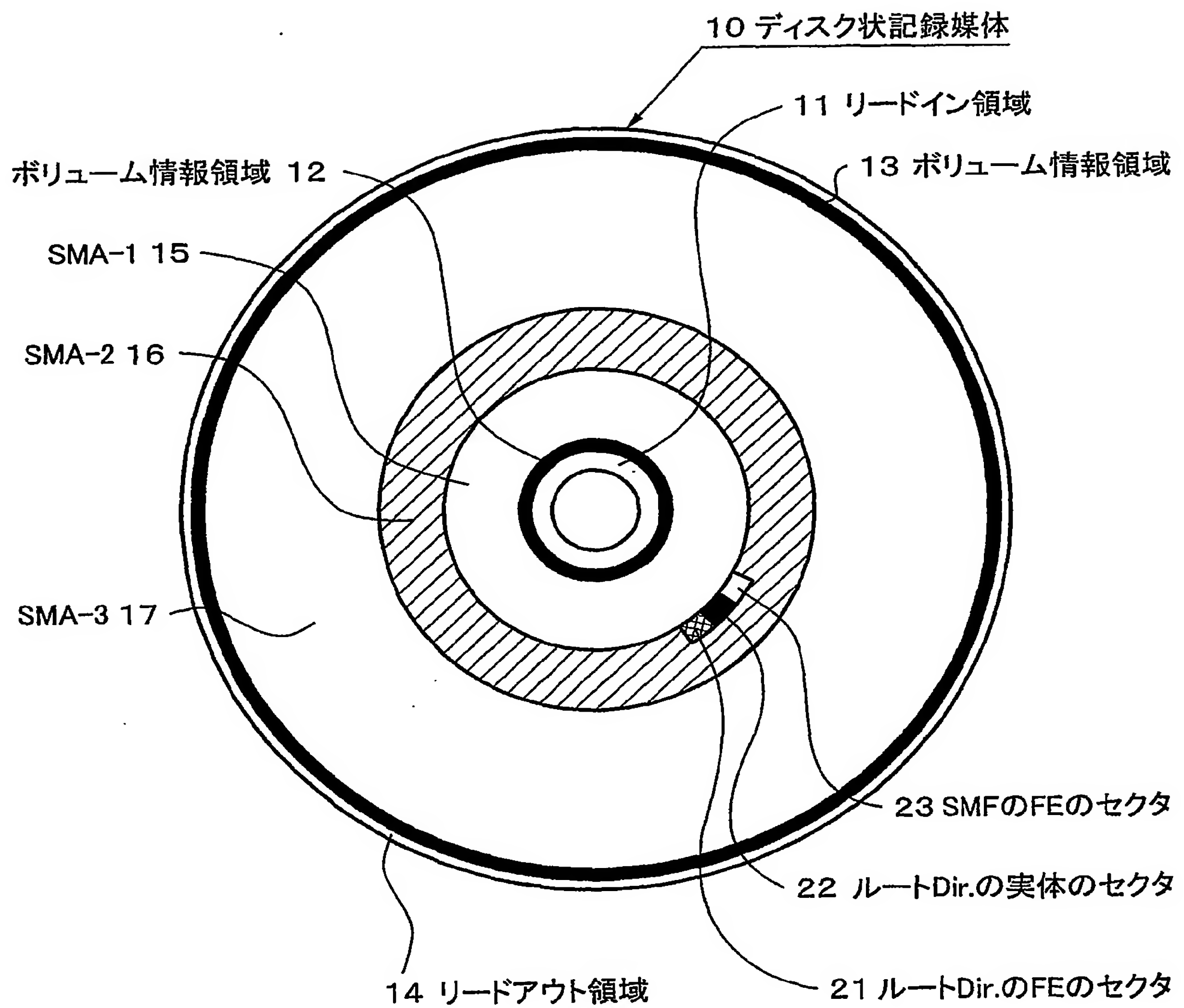
- 15 ファイルシステムの階層構造を管理する管理情報がディスク状記録媒体の特定領域に記録され、

前記特定領域中の未使用領域を特別なファイルとして扱われるようにし、

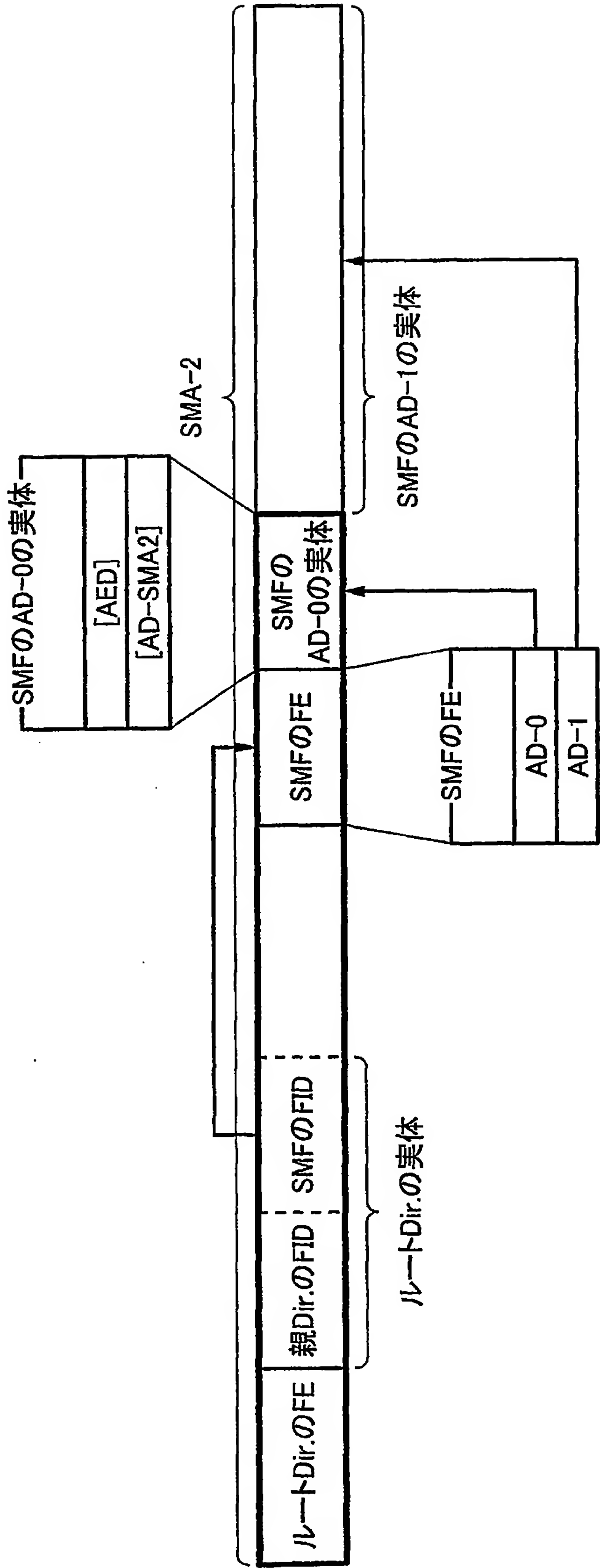
- 20 前記特別なファイルにおける初期の場所と大きさに関する情報および前記特別なファイルにおける現在の場所と大きさに関する情報が前記特定領域中に記録されたこと

を特徴とする記録媒体。

## 第1図

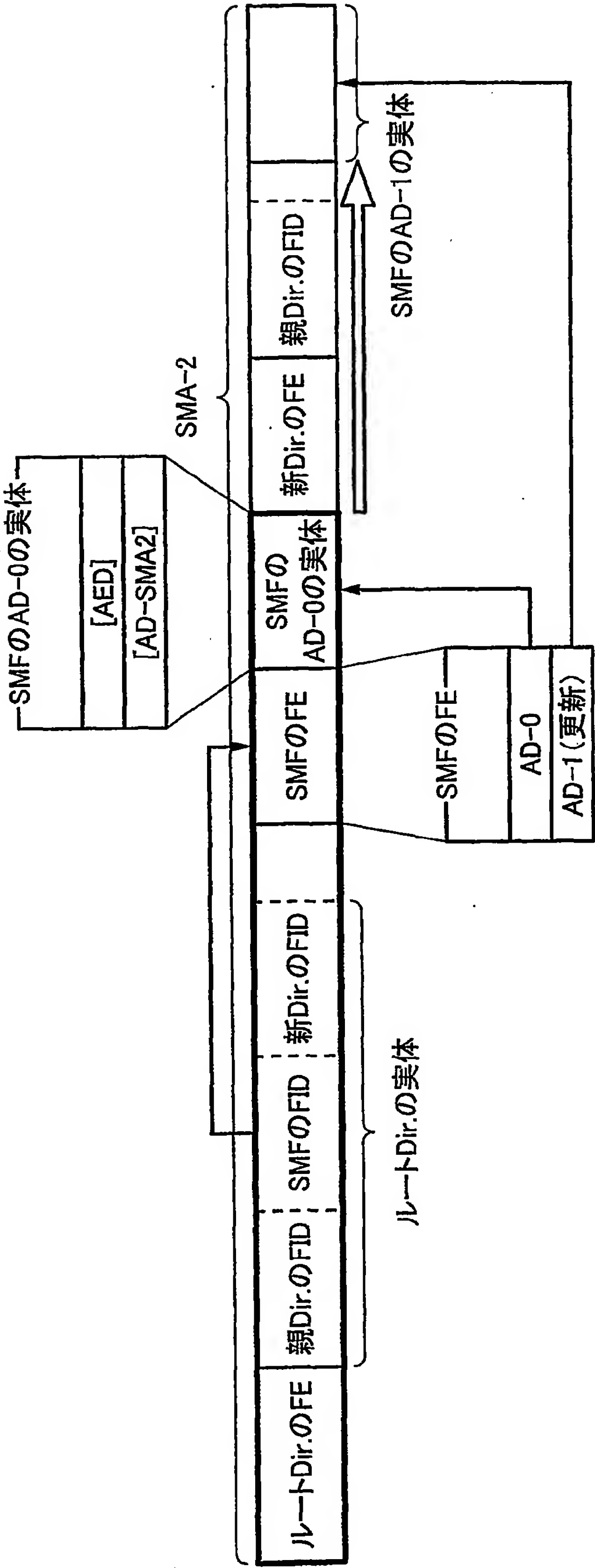


第2図

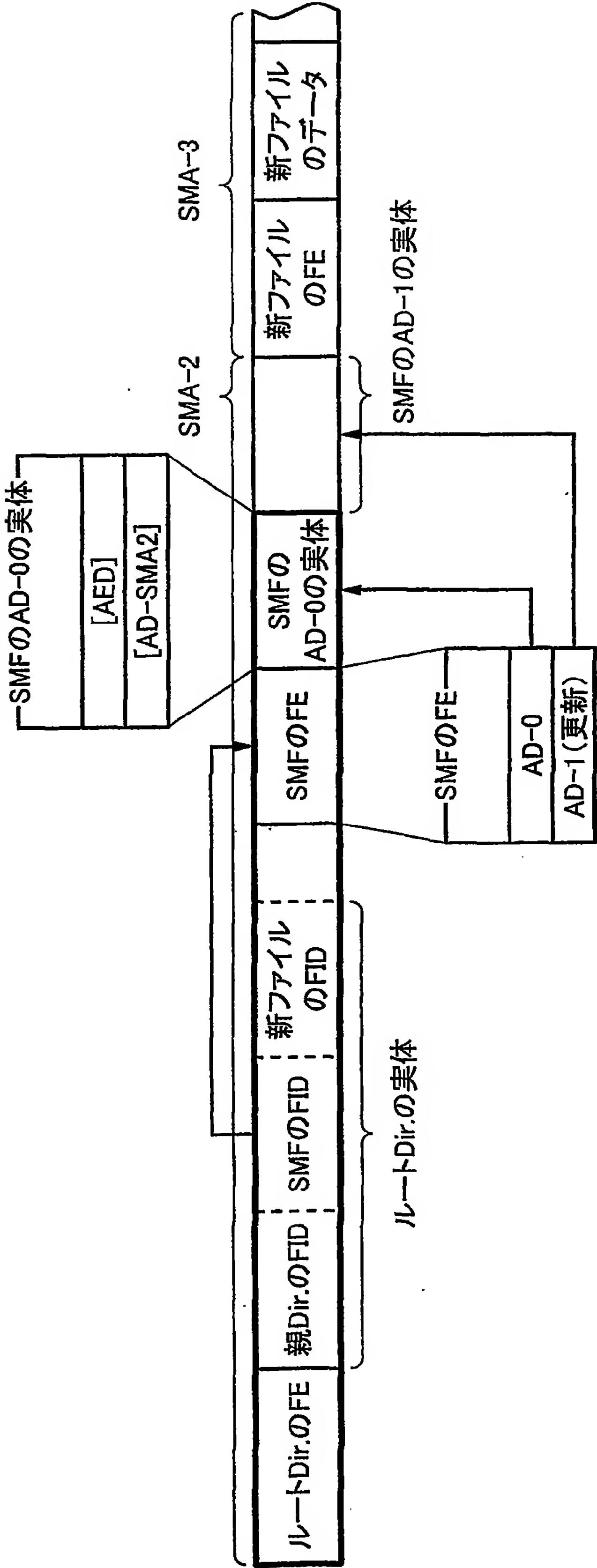




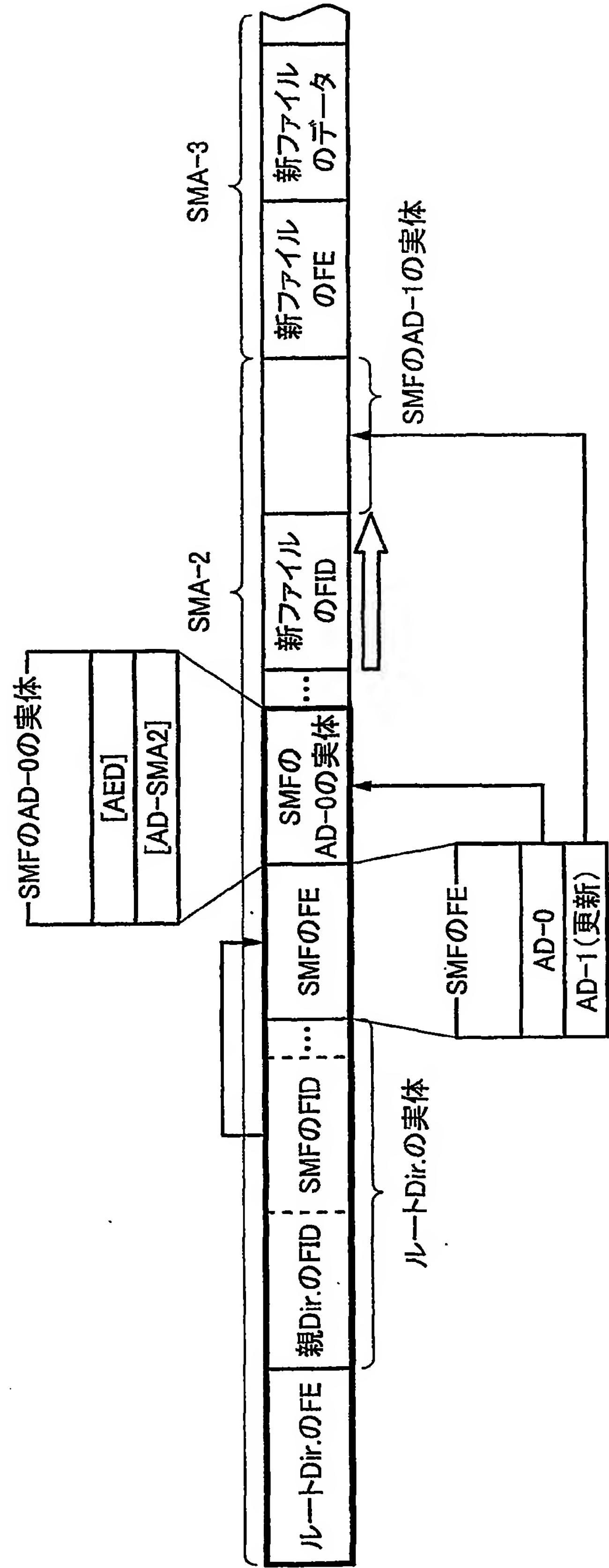
第3図



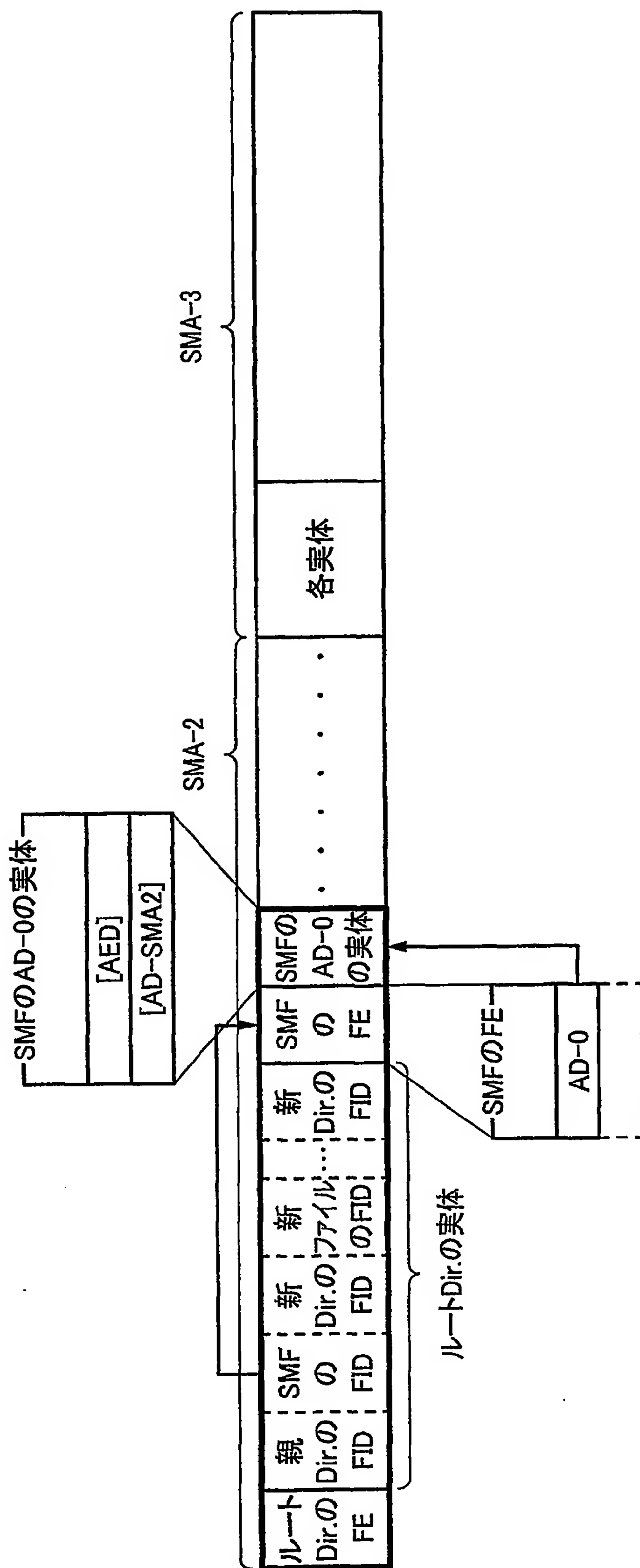
第4図



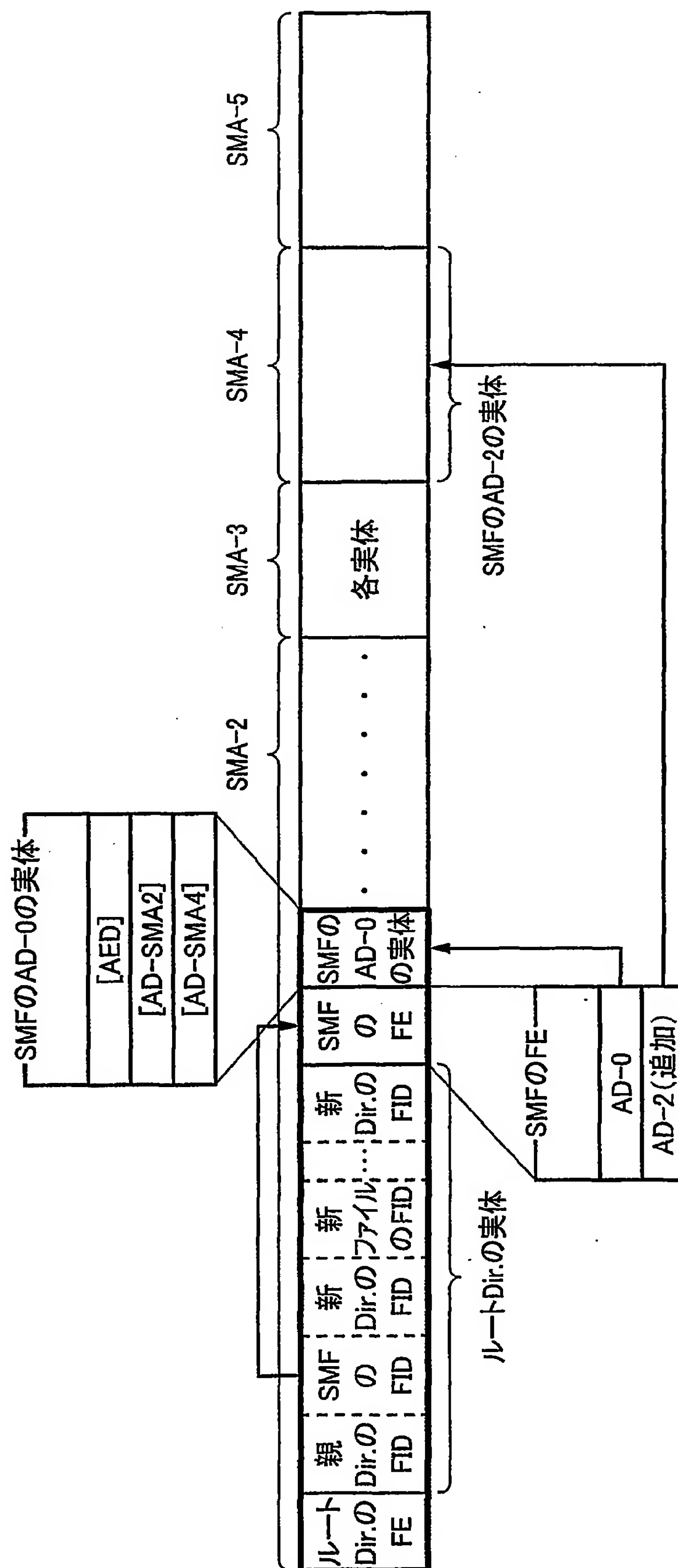
第5図



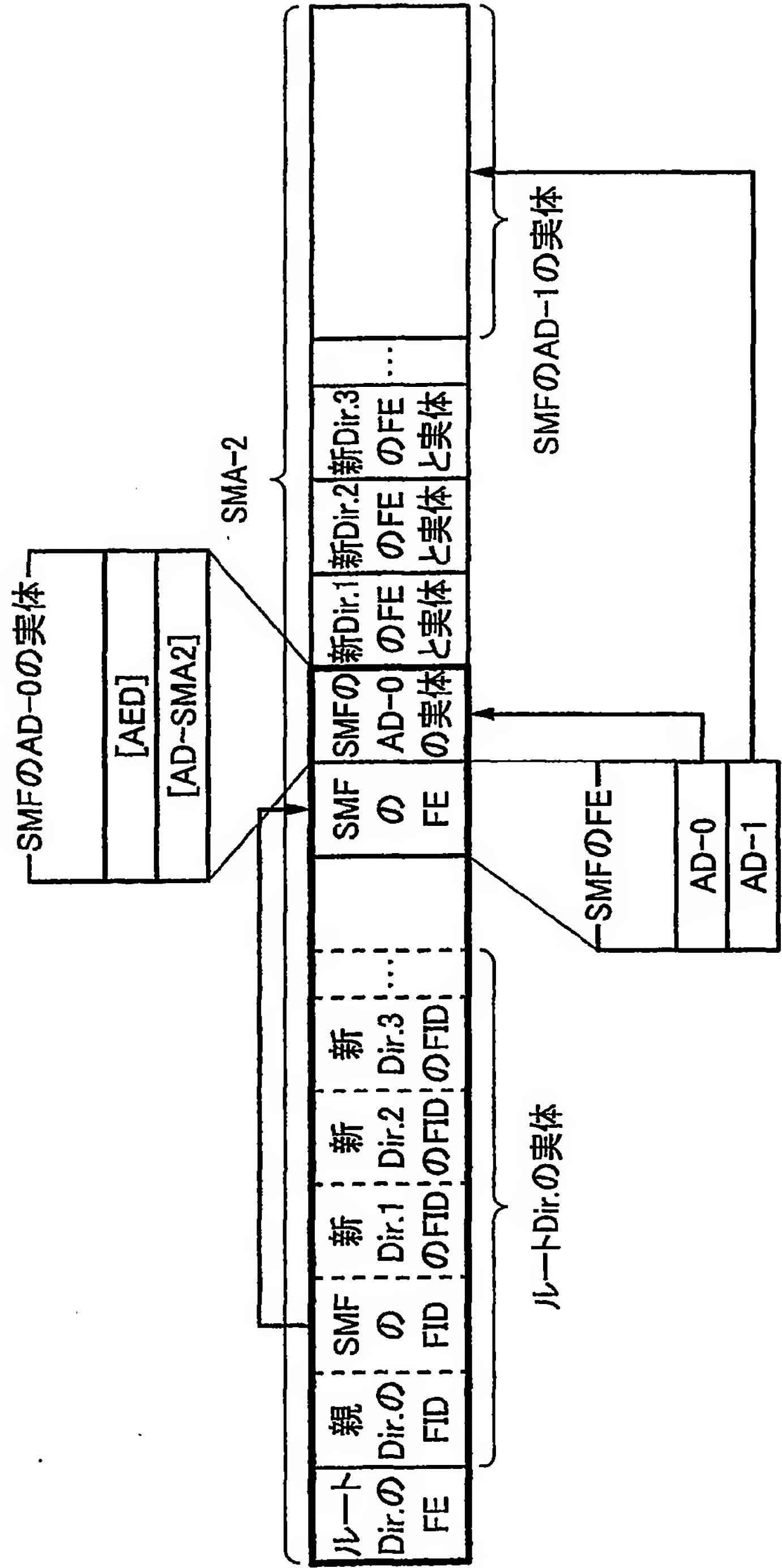
# 第六卷



第七

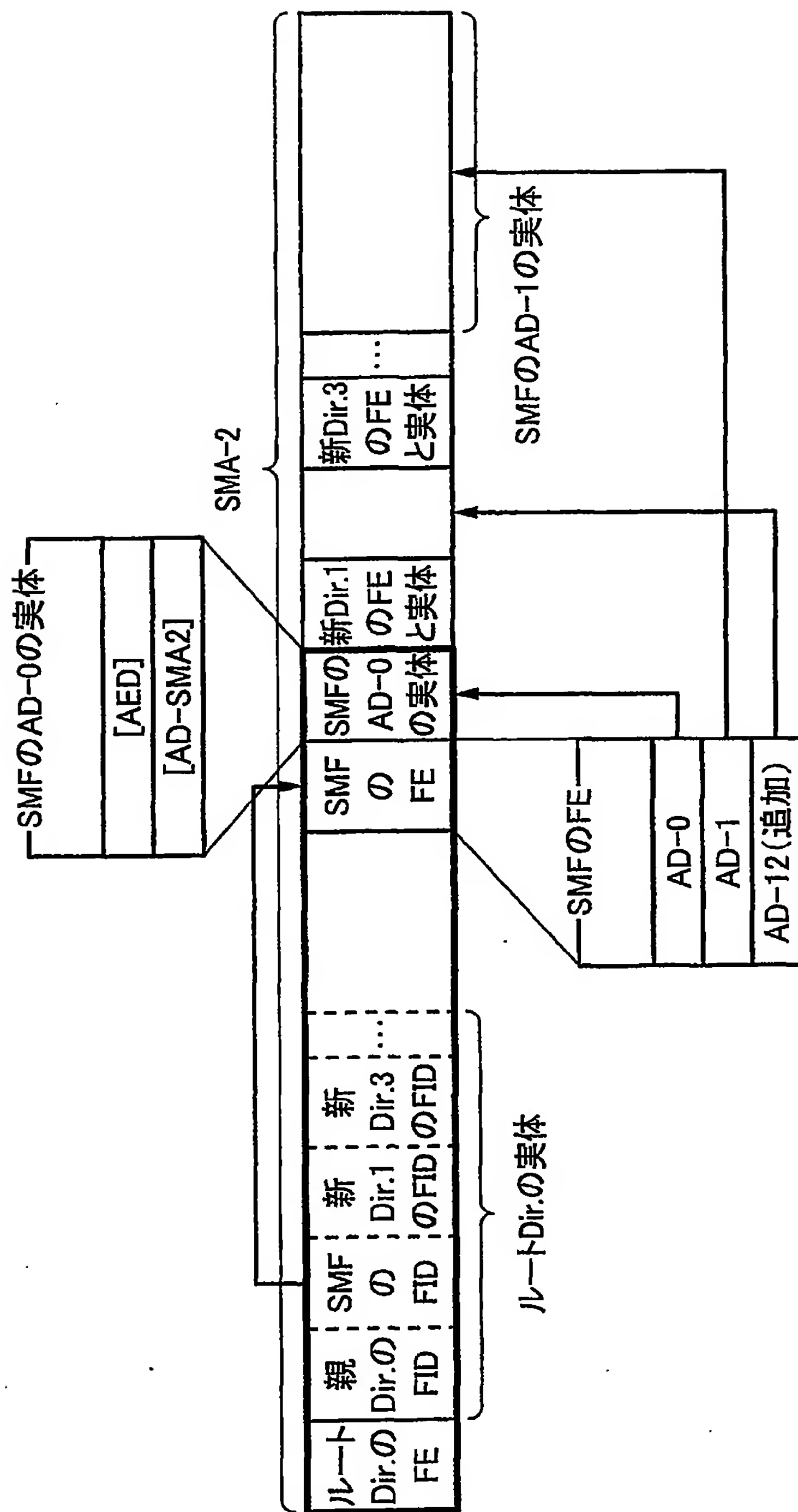


第8図

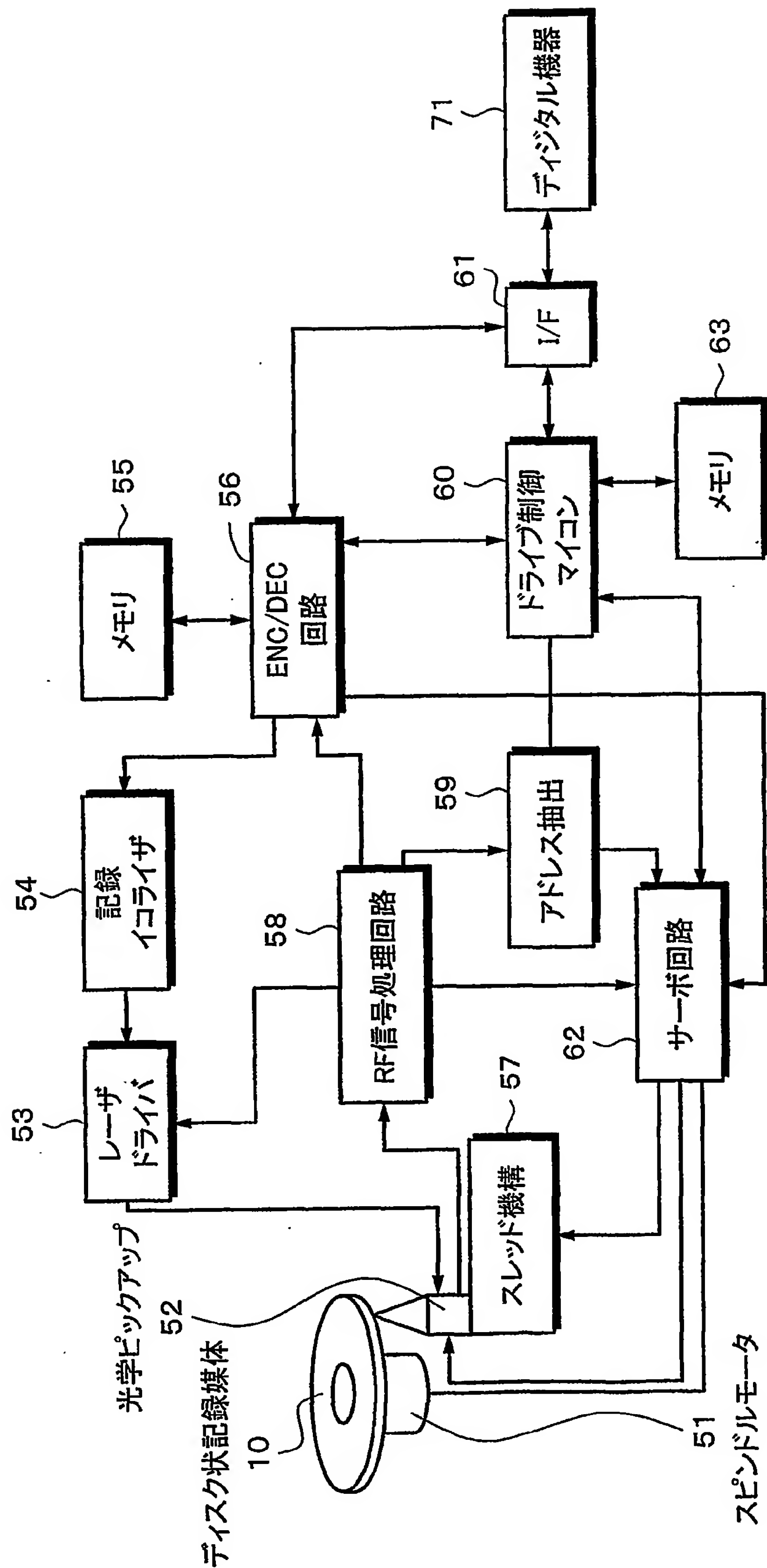


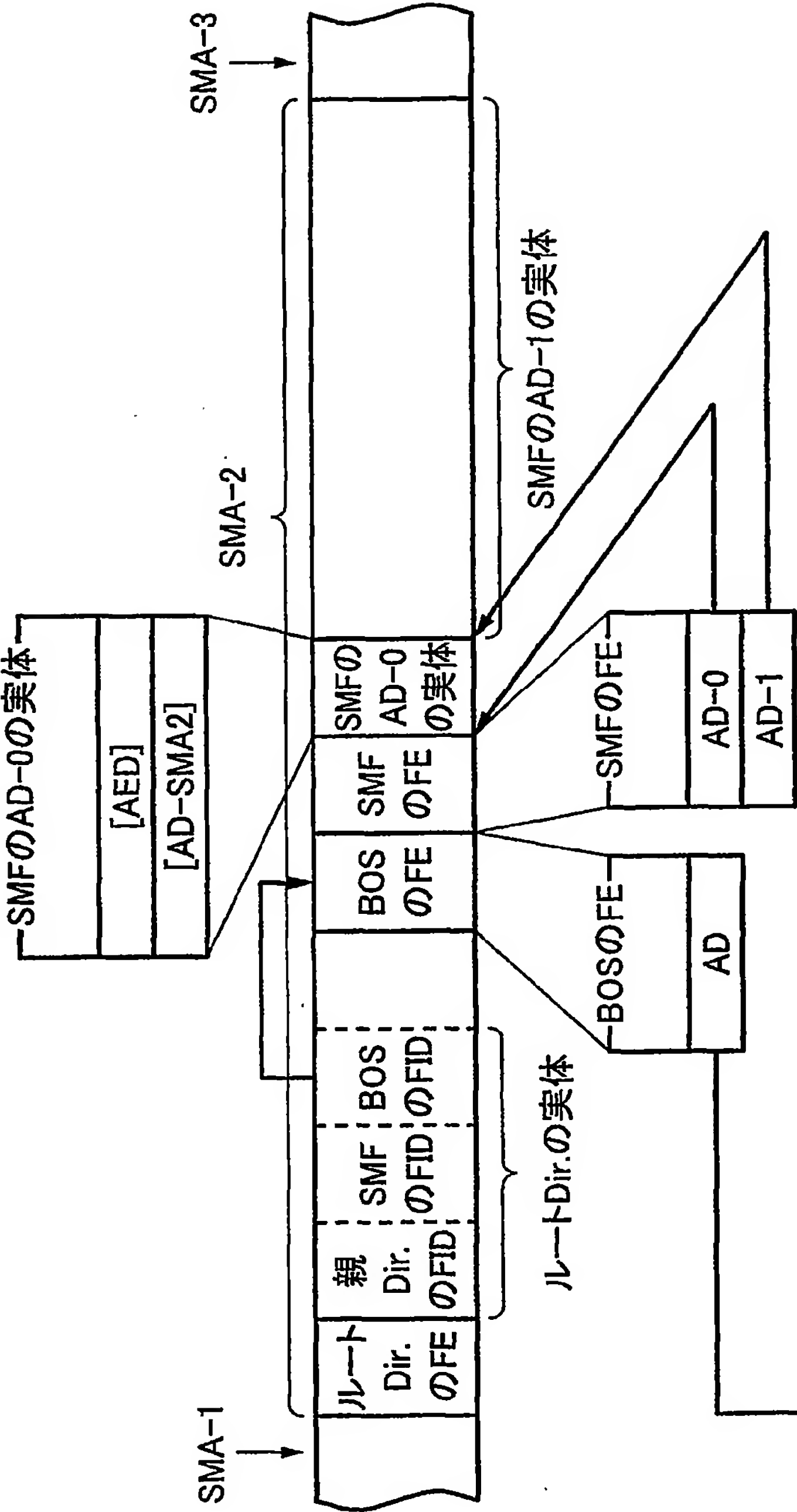


第九

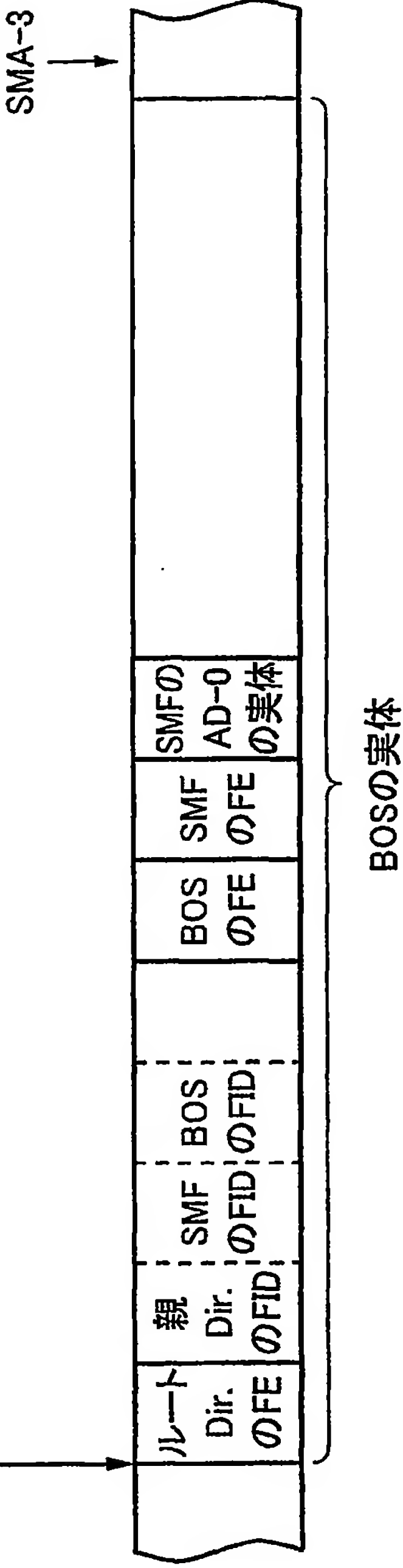


第10図



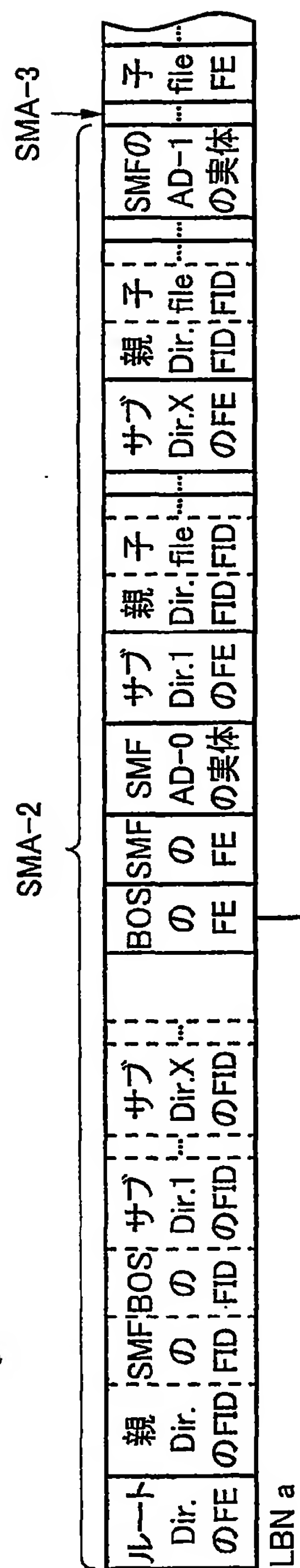


第11図A

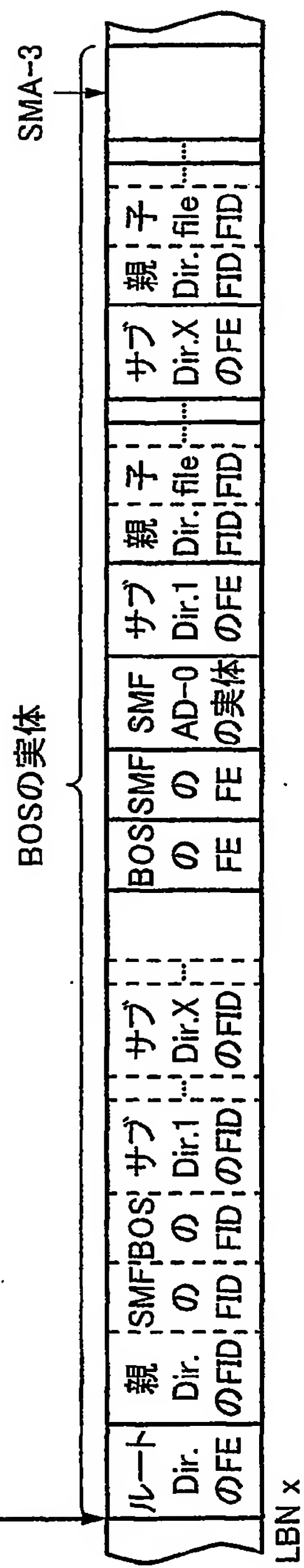


第11図B

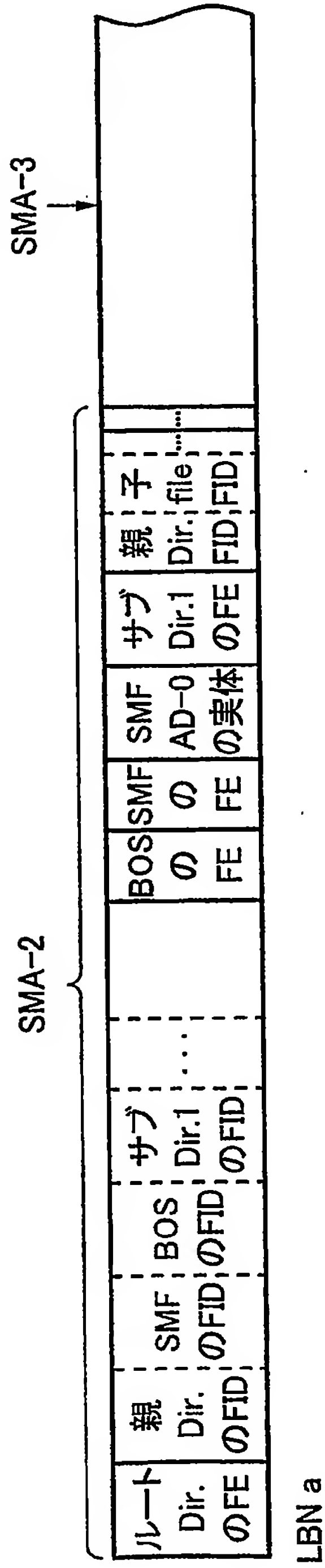
第12図A



第12図B

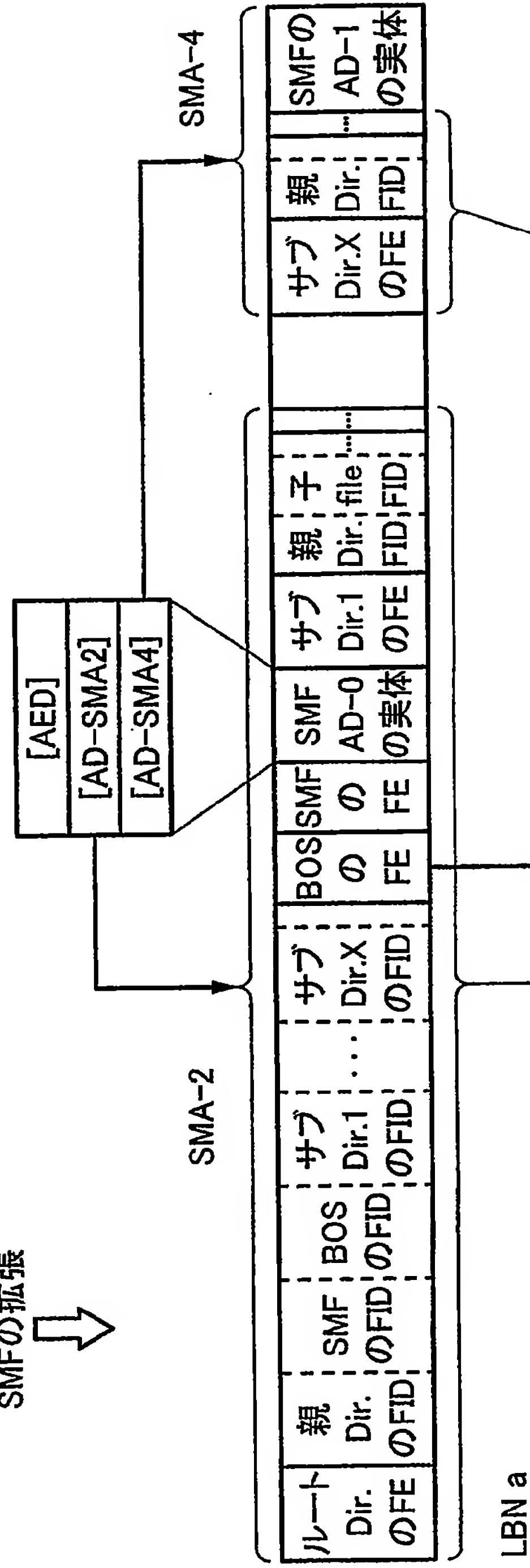


第13図A

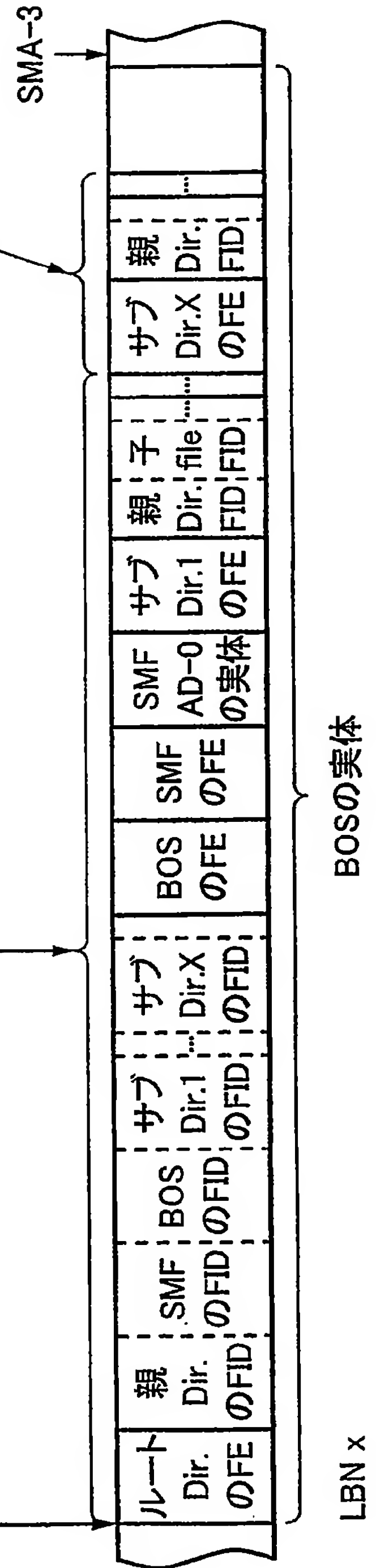


SMFの拡張

第13図B



第13図C

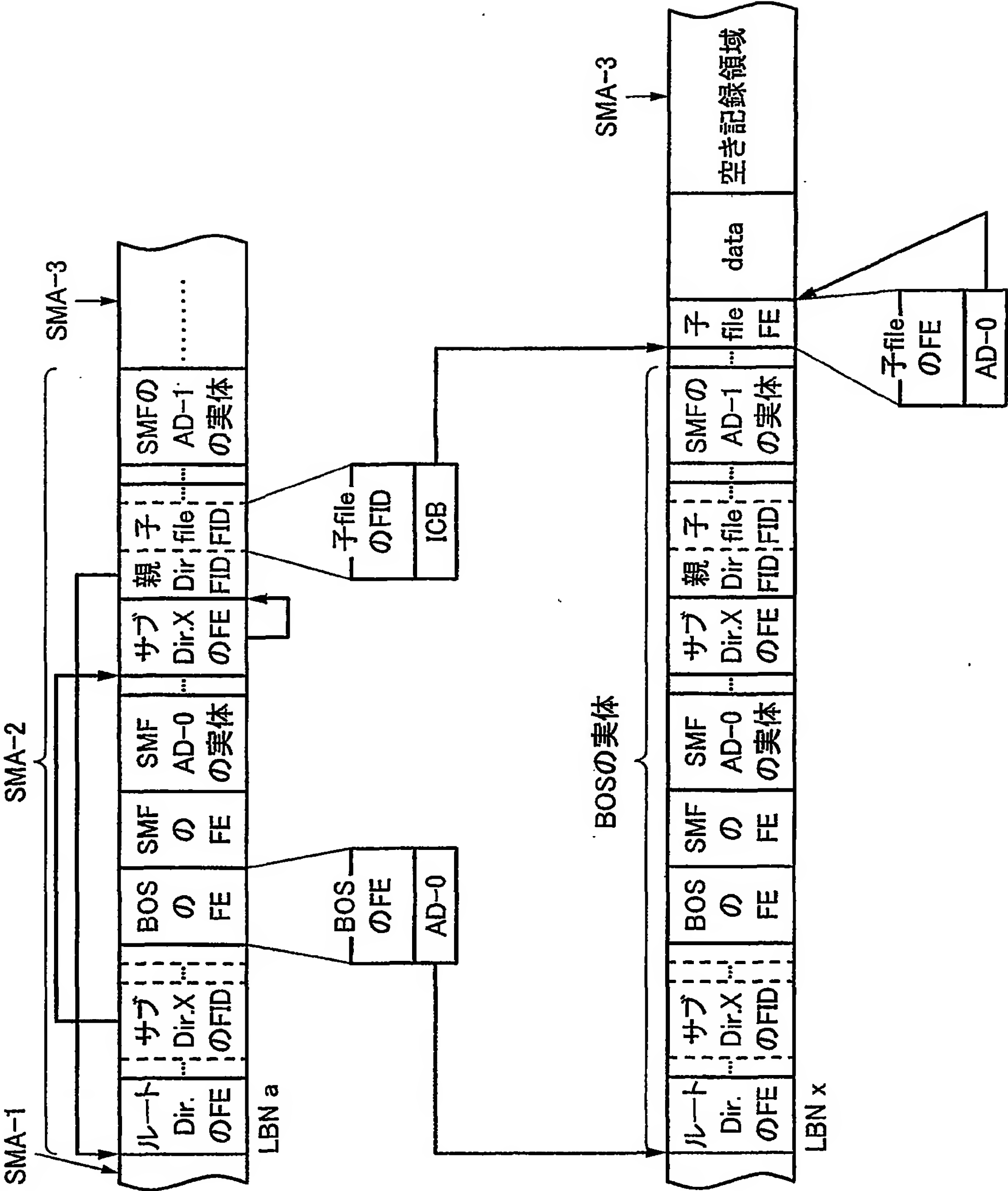




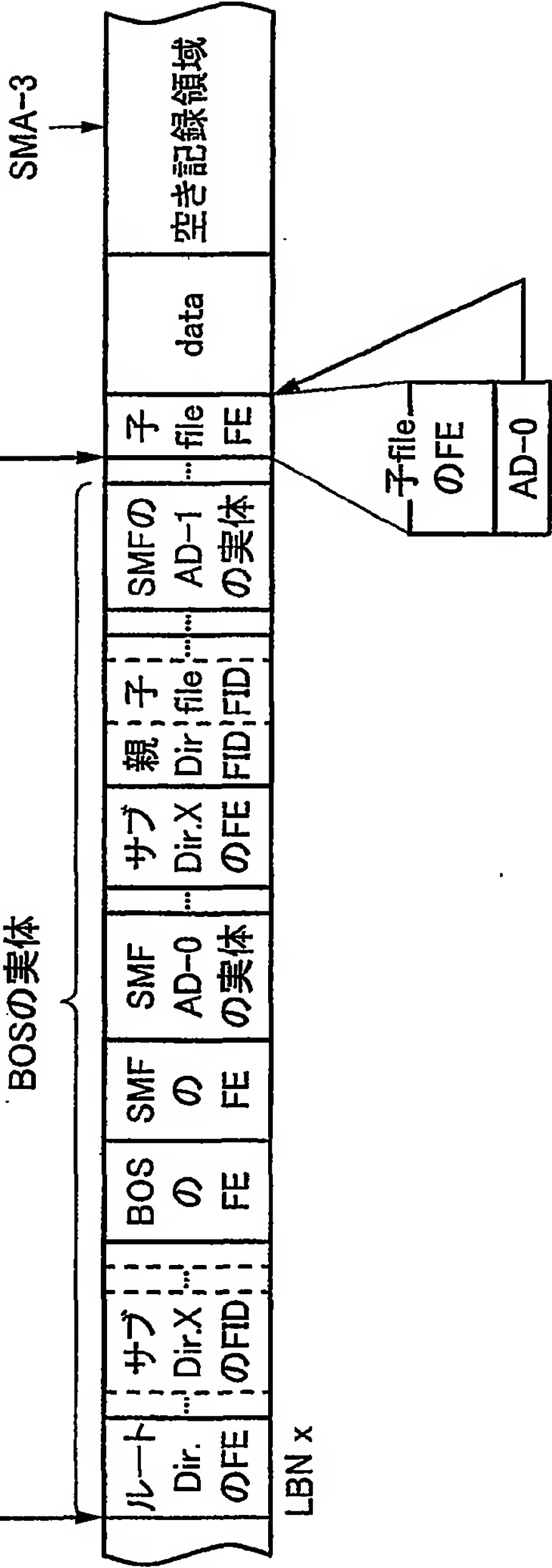




第16図A



第16図B

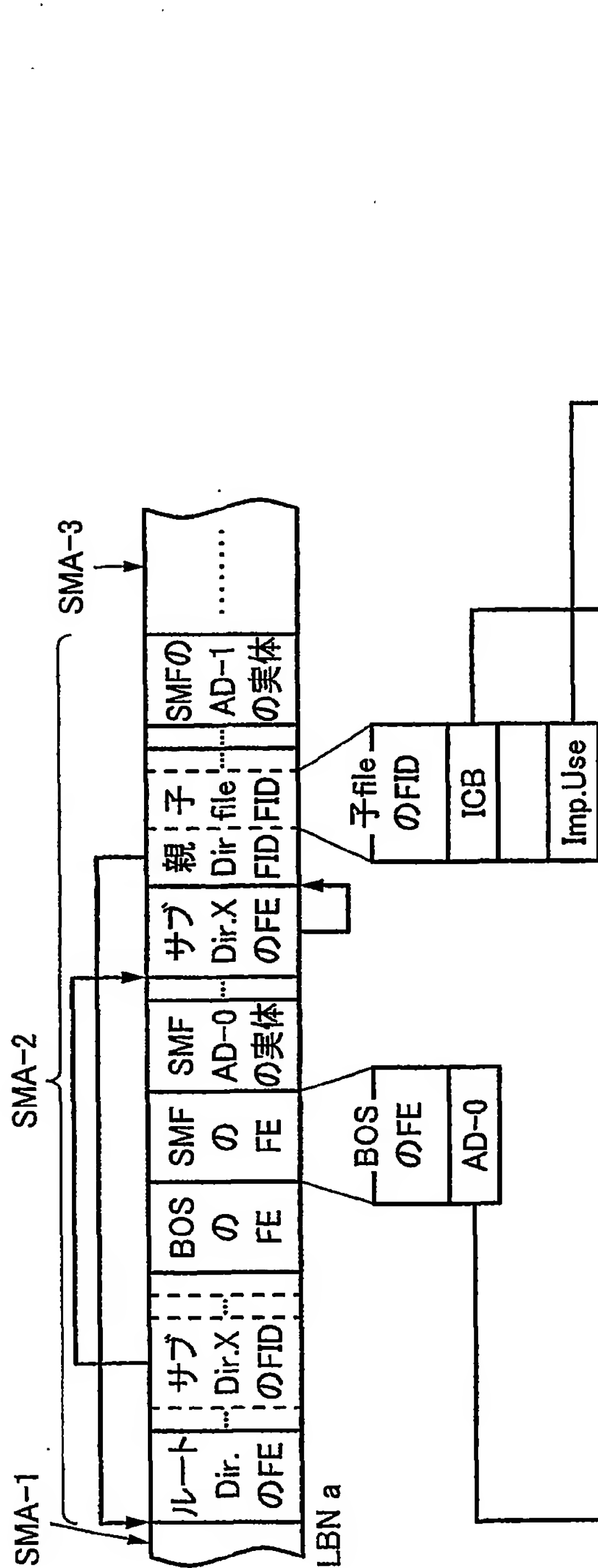


第17図

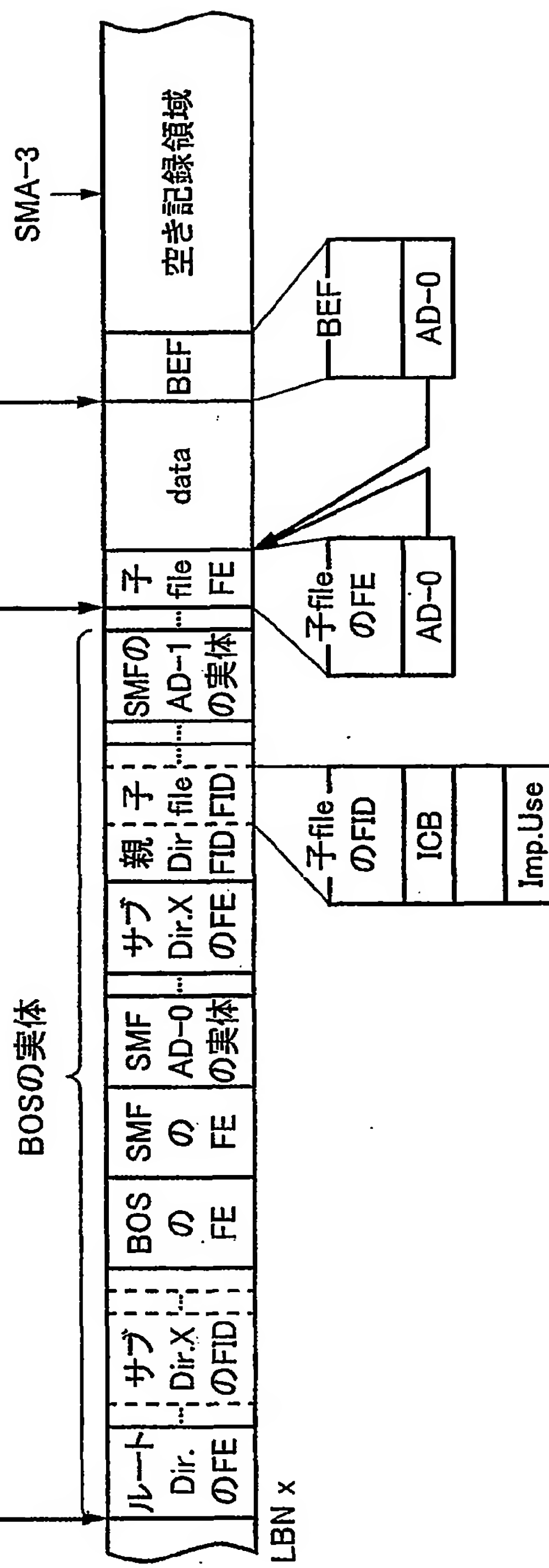
ファイル識別記述子

BP	レンジス	ネーム	タイプ
0	16	Descriptor Tag	tag
16	2	File Version Number	Uint16
18	1	File Characteristics	Uint8
19	1	Length Of File Identifier (L_FI)	Uint8
20	16	ICB	long_ad
36	2	Length Of Implementation Use (L_IU)	Uint16
38	L_IU	Implementation Use <input type="checkbox"/>	byte
38 + L_IU	L_FI	File Identifier <input type="checkbox"/>	d-character
38 + L_IU + L_FI		Padding <input type="checkbox"/>	byte

第18図A



第18図B



第19図

インブリメンテーション ユース フォーマット

RBP	レンジス	ネーム	タイプ
0	1	Flags	Uint8
1	23	Identifier	byte
24	1	OS Class	Uint8
25	1	OS Identifier	Uint8
26	6	Implementation Use Area	byte
32	4	Logical Block Number of Backup BFE	Uint32

## 符 号 の 説 明

- 1 0 ディスク状記録媒体
- 1 1 リードイン領域
- 1 2, 1 3 ボリューム情報領域
- 1 4 リードアウト領域
- 1 5 スペース・マネジメント・エリアー 1
- 1 6 スペース・マネジメント・エリアー 2
- 1 7 スペース・マネジメント・エリアー 3
- 2 1 ルート・ディレクトリのファイル・エントリ
- 2 2 ルート・ディレクトリの実体
- 2 3 スペース・マネジメント・ファイルのファイル・エントリ
- 5 1 スピンドルモータ
- 5 2 光学ピックアップ
- 5 3 レーザドライバ
- 5 4 記録イコライザ
- 5 5 メモリ
- 5 6 エンコーダ／デコーダ回路
- 5 7 スレッド機構
- 5 8 R F 信号処理回路
- 5 9 アドレス抽出
- 6 0 ドライブ制御マイコン
- 6 1 インターフェース
- 6 2 サーボ回路
- 6 3 メモリ
- 7 1 デジタル機器



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/04993

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> G11B27/00, G11B20/10, G11B20/12, G11B7/007, G11B7/0045,  
G06F12/00, G06F3/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> G11B27/00, G11B20/10-20/12, G11B7/00-7/013, G06F12/00,  
G06F3/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2002
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2002	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2002

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 3-086975 A (Victor Company Of Japan, Ltd.), 11 April, 1991 (11.04.91), Full text; all drawings & US 5210743 A	1-15
A	JP 6-223536 A (Sony Corp.), 12 August, 1994 (12.08.94), Full text; all drawings (Family: none)	1-15
A	JP 11-086450 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 30 March, 1999 (30.03.99), Full text; all drawings (Family: none)	2, 7-9, 11, 13

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not  
considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing  
date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is  
cited to establish the publication date of another citation or other  
special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other  
means

"P" document published prior to the international filing date but later  
than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or  
priority date and not in conflict with the application but cited to  
understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be  
considered novel or cannot be considered to involve an inventive  
step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be  
considered to involve an inventive step when the document is  
combined with one or more other such documents, such  
combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
20 June, 2002 (20.06.02)

Date of mailing of the international search report  
02 July, 2002 (02.07.02)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/04993

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, A	JP 2001-243724 A (Sony Corp.), 07 September, 2001 (07.09.01), Full text; all drawings & EP 1130599 A2 & US 2001/0032213 A1	1-15
P, A	JP 2001-249838 A (Sharp Corp.), 14 September, 2001 (14.09.01), (Family: none)	1-15

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G11B27/00, G11B20/10, G11B20/12, G11B7/007  
G11B7/0045, G06F12/00, G06F3/06

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G11B27/00, G11B20/10-20/12, G11B7/00-7/013  
G06F12/00, G06F3/06

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
日本国公開実用新案公報 1971-2002年  
日本国登録実用新案公報 1994-2002年  
日本国実用新案登録公報 1996-2002年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 3-086975 A (日本ビクター株式会社) 1991.04.11, 全文, 全図 & US 5210743 A	1-15
A	JP 6-223536 A (ソニー株式会社) 1994.08.12, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-15
A	JP 11-086450 A (松下電器産業株式会社) 1999.03.30, 全文, 全図 (ファミリーなし)	2, 7-9, 11, 13

☒ C欄の続きにも文献が列举されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献  
「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

20.06.02

国際調査報告の発送日

02.07.02

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
郵便番号100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

小林 大介



5Q

9848

電話番号 03-3581-1101 内線 3590

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
PA	JP 2001-243724 A (ソニー株式会社) 2001. 09. 07, 全文, 全図 & EP 1130599 A2 & US 2001/0032213 A1	1-15
PA	JP 2001-249838 A (シャープ株式会社) 2001. 09. 14 (ファミリーなし)	1-15